

BAB II

TINJAUAN TENTANG EKOSISTEM, KEANEKARAGAMAN, FAUNA TANAH DAN SUMBER BELAJAR

A. Ekosistem

1. Pengertian ekosistem

Organisme-organisme di alam memiliki hubungan yang tak terpisahkan dengan lingkungannya dan hubungan tersebut saling mempengaruhi satu sama lain yang dikenal sebagai ekosistem. Menurut Mulyadi (2010, hlm.1) mengatakan, “Istilah ekosistem pertama kali diperkenalkan oleh Tansley (1935). Ia mengemukakan bahwa hubungan timbal balik antara komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya, udara, air, tanah, dsb.) di alam, sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem”. Pada pengertian lain mengenai ekosistem, menurut Irwan (2017, hlm. 28) mengatakan, “Ekosistem merupakan tingkat organisasi yang lebih tinggi dari komunitas, atau merupakan kesatuan dari suatu komunitas dengan lingkungannya di mana terjadi antar hubungan”.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas mengenai pengertian ekosistem, dapat disimpulkan bahwa ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya dan akan membentuk suatu sistem yang di mana merupakan unit utama dalam kajian ekologi.

2. Komponen ekosistem

Suatu ekosistem akan mempunyai dua komponen utamanya, yaitu komponen abiotik (komponen tak hidup) dan komponen biotik (komponen hidup). Kedua komponen ini mempunyai peranan yang sangat penting bagi ekosistem, tanpa salah satu diantaranya ekosistem tidak akan berfungsi. Cartono dan Nahdiah (2008, hlm. 28-29) menjelaskan bahwa :

Komponen abiotik meliputi semua faktor – faktor non hidup dari suatu kondisi lingkungan, seperti cahaya, hujan. Nutrisi dan tanah faktor faktor lingkungan ini tidak saja menyediakan energi dan materi penting, tetapi juga mempunyai peranan penting dalam menentukan tumbuh-tumbuhan dan juga hewan yang mampu berada disuatu habitat. Komponen biotik, meliputi semua faktor hidup yang secara garis besarnya dibagi dalam tiga kelompok, yaitu produsen, konsumen, dan pengurai.

3. Jenis - jenis ekosistem

Selain mempunyai dua komponen di atas, ekosistem di bagi menjadi 2 tipe ekosistem yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan. Menurut Irwan (2017, hlm. 66) mengatakan, “Eksosistem buatan merupakan ekosistem yang komponen-komponennya biasanya kurang lengkap, memerlukan subsidi energi, memerlukan pemeliharaan atau perawatan, mudah terganggu, dan mudah tercemar”. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ekosistem buatan merupakan ekosistem yang dipengaruhi oleh campur tangan manusia, contohnya adalah sawah, danau buatan dan ekosistem pertanian.

Menurut Irwan (2017, hlm. 66) mengatakan, “Ekosistem alami merupakan ekosistem yang komponen-komponennya lengkap, tidak memerlukan pemeliharaan atau subsidi energi karena dapat memelihara dan memenuhi sendiri, dan selalu dalam keseimbangan”. Pada pengertian lain menurut Rangkuti (2017, hlm. 7) mengatakan, “ secara umum ekosistem alam dibedakan menjadi ekosistem darat dan ekosistem perairan”.

Berdasarkan pernyataan di atas bahwa ekosistem alam dibedakan menjadi ekosistem darat dan ekosistem perairan, maka ekosistem darat dibagi menjadi beberapa jenis yang dijelaskan oleh Rangkuti (2017, hlm. 7) mengatakan, “berdasarkan perbedaan salinitas, ekosistem perairan dibagi menjadi beberapa, yaitu perairan tawar, perairan payau, dan perairan laut”.

Ekosistem darat juga dibagi menjadi beberapa jenis yang dijelaskan oleh Cartono dan Nahdiah (2008, hlm. 179) mengatakan, “Karakteristik ekologi secara mendasar dari berbagai bentuk ekosistem darat, yaitu : padang pasir, tundra, padang rumput dan hutan”.

B. Ekosistem Hutan

1. Pengertian ekosistem hutan

Mulyadi (2010, hlm. 82) mengatakan, “Hutan merupakan ekosistem terestrial yang luas dan ditumbuhi pohon-pohon berumur panjang dan tumbuh secara alami maupun ditanam”. Pada pengertian lain mengenai ekosistem hutan, menurut Puspitojati (2015, hlm. 213) mengatakan, “Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang

didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan”.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas mengenai ekosistem hutan, dapat disimpulkan bahwa ekosistem hutan merupakan suatu vegetasi hutan yang diterangi oleh cahaya redup dan didominasi oleh pepohonan yang selalu hijau.

2. Jenis-jenis hutan

Hutan juga terbagi kedalam beberapa jenis seperti yang dikatakan oleh Cartono dan Nahdiah (2008, hlm. 197) mengenai formasi-formasi hutan sebagai berikut :

- a. Hutan boreal. Dikenal juga sebagai hutan konifer berlahan bumi utara atau “taiga”, menempati zona mulai dari perbatasan dengan tundra sampai sekitar 800 km sebelah selatan.
- b. Hutan luruh temperata. Hutan ini meliputi daerah beriklim temperata dengan garis lintang menengah. Distribusi alaminya hampir menutupi sebagian besar Eropa, bagian barat Amerika Utara, Asia Barat, dan sebagian Amerika selatan dan Australia. Sebagian hilang akibat kegiatan manusia.
- c. Hutan hujan tropika. Menempati region dengan garis lintang rendah dekat katulistiwa

Berdasarkan jenis-jenis hutan di atas maka hutan di Indonesia termasuk kedalam hutan hujan tropika karena berada pada garis katulistiwa. Menurut jenis pohonnya, hutan dibedakan menjadi 2 macam yaitu hutan homogen dan hutan heterogen. Hutan heterogen merupakan jenis hutan yang terdiri atas berbagai jenis pepohonan, jenis- jenis pohon yang ada di hutan heterogen ini sangatlah beragam. Sehingga apabila kita berada di hutan heterogen, pasti kita akan menemukan berbagai macam jenis pohon dan juga berbagai macam ukuran dari pohon- pohon tersebut. Tidak hanya pohon saja yang berbeda- beda, di dalam hutan heterogen kita juga dapat menjumpai berbagai macam binatang yang berbeda- beda jenisnya. Karena jenis pohon yang tumbuh di hutan bervariasi, maka binatang yang hidup di dalamnya pun lebih bervariasi dan banyak jenisnya dibandingkan dengan hutan homogen yang memang mayoritas hanya terdiri atas satu jenis pohon saja.

3. Karakteristik hutan Jayagiri lembang

Indonesia kaya akan potensi hutannya, salah satu hutan yang berada di Indonesia yaitu hutan Jayagiri Lembang yang terdapat di Jawa Barat. Hutan Jayagiri Lembang merupakan sebuah kawasan Cagar Alam (CA) yang masih asri, seperti yang dijelaskan oleh Dinas Kehutanan (2008, hlm.1) bahwa :

Cagar Alam (CA) dan Taman Wisata Alam (TWA) Gunung Tangkuban Perahu ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 528/Kpts/Um/9/74 tanggal 3-9-1974 dengan luas kawasan 1.660 Ha, yang dibagi ke dalam dua bagian yaitu : CA seluas 1.290Ha dan TWA seluas 370 Ha. Menurut administrasi pemerintahan, masuk ke dalam wilayah Kecamatan Sagalaherang Kabupaten Subang dan Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung. Secara umum topografi kawasan ini bergelombang dengan lereng yang terjal Ketinggian tempat mencapai 1.150 - 2.684 meter di atas permukaan laut. Gunung Tangkuban perahu mempunyai bentuk seperti perahu terbalik, sehingga nama tersebut sesuai dengan bentuk yang menurut bahasa setempat disebut tangkuban perahu yang berarti perahu terbalik. Berdasarkan klasifikasi dari Schmidt dan Ferguson, iklimnya termasuk tipe iklim B dengan curah hujan sekitar 2.000- 3.000 mm per tahun. Temperatur berkisar antara 15⁰ Celcius – 29⁰ Celcius dan kelembaban udara rata-rata 45%-97%.

Dari hasil observasi ke kawasan hutan Jayagiri Lembang, berdasarkan jenis pohonnya termasuk kedalam jenis hutan heterogen. Karena jenis pohon yang tumbuh di hutan Jayagiri Lembang sangat bervariasi mulai dari Puspa, rasamala, semak, herba dll. Maka binatang yang hidup di dalamnya pun lebih bervariasi dan banyak jenisnya dibandingkan dengan hutan homogen yang memang mayoritas hanya terdiri atas satu jenis pohon saja. Hal ini memungkinkan hutan Jayagiri Lembang dihuni oleh berbagai jenis hewan invertebrata dan hewan vertebrata yang mana diantaranya adalah hewan tanah yang beranekaragam.

Penelitian dilakukan di dua lokasi, yang pertama dilakukan di lokasi hutan Jayagiri yang masih tertutup kanopi dengan vegetasi Rasamala, Puspa dan sedikit semak dan herba, dan yang kedua dilakukan di lokasi hutan Jayagiri yang tidak tertutup kanopi (terbuka) dengan vegetasi semak dan herba.



Gambar 2.1 Hutan Jayagiri Lembang pada lokasi tertutup kanopi
(Sumber : Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.2 Hutan Jayagiri Lembang pada lokasi tidak tertutup kanopi
(terbuka)
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

C. Keanekaragaman

Michael, 1984 (Adhari, 2015, hlm.8) mengatakan, “Keanekaragaman adalah jumlah total spesies dalam suatu area atau sebagai jumlah spesies antar jumlah total individu dari spesies yang ada di dalam suatu komunitas”. Pendapat lain diutarakan oleh Campbell & Reece (2008, hlm. 385) bahwa “Keanekaragaman berisi individu dan kumpulan individu merupakan populasi yang menempati suatu tempat tertentu”. Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas mengenai keanekaragaman, maka dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman adalah keberagaman jumlah spesies yang terdapat pada suatu area tertentu dalam komunitas.

Keanekaragaman dapat digolongkan menjadi tiga yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman spesies dan keanekaragaman ekosistem.

1. Keanekaragaman gen

Menurut Campbell & Reece (2010, hlm. 432) mengatakan “Keanekaragaman genetik tidak hanya terdiri dari variasi genetik individual dalam suatu populasi, namun juga variasi genetik di antara populasi-populasi yang seringkali diasosiasikan dengan adaptasi terhadap kondisi lokal”.

Berdasarkan pernyataan di atas mengenai keanekaragaman gen, maka dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman yang terjadi pada tingkat gen adalah akibat dari adaptasi organisme tersebut dengan lingkungannya.

2. Keanekaragaman spesies

Menurut Campbell & Reece (2010, hlm. 385) menjelaskan tentang keanekaragaman spesies sebagai berikut:

Keanekaragaman spesies (*species diversity*) suatu komunitas berbagai macam organisme berbeda yang menyusun komunitas memiliki dua komponen. Yang satu kekayaan spesies (*species richness*), jumlah spesies berbeda dalam komunitas. Yang lain adalah kelimpahan relative (*relative abundance*) spesies yang berbeda-beda, yaitu proporsi yang direpresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas.

Berdasarkan pernyataan di atas mengenai keanekaragaman spesies, maka keanekaragaman spesies merupakan spesies-spesies yang berbeda dalam suatu komunitas akan menciptakan keanekaragaman spesies.

3. Keanekaragaman ekosistem

Menurut Campbell & Reece (2010, hlm. 433) mengatakan, “Beranekaragam ekosistem di biosfer merupakan tingkat ketiga keanekaragaman hayati, akibat jejaring interaksi komunitas di antara populasi-populasi dari spesies yang berbeda-beda dalam sebuah ekosistem”.

Dari pernyataan di atas mengenai keanekaragaman ekosistem, maka dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman ekosistem terjadi karena adanya interaksi antara populasi dari spesies yang berbeda

D. Fauna tanah

1. Pengertian fauna tanah

Suheriyanto (2012, hlm. 29) mengatakan, “Fauna tanah adalah fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah, fauna tanah merupakan salah satu komponen tanah”.

2. Jenis-jenis fauna tanah

Fauna tanah terbagi kedalam beberapa jenis berdasarkan ukurannya mulai dari yang berukuran mikro, meso sampai dengan makro. Dan mulai dari hewan invertebrata sampai hewan vertebrata. Pernyataan tersebut didasari oleh pernyataan Baker dan Kreirer, 1987 (Adhari, 2015, hlm. 16) mengatakan, “bahwa berdasarkan ukurannya, fauna tanah dibedakan menjadi tiga yaitu, mikrofauna (panjang < 100 μ m), mesofauna (panjang 100 μ m sampai dengan < 2 mm), dan makrofauna (panjang 2-20 mm)”.

a. Makrofauna tanah

Menurut Herdiyanto, 2008 (Adhari, 2015, hlm. 19) mengatakan, “makrofauna adalah kelompok binatang yang berukuran panjang >2mm, seperti: Insekta, Crustaceae, Chilopoda, Diplopoda, Mollusca dan termasuk juga Vertebrata kecil”. Pendapat lain diutarakan oleh Jhon Walwork, 1997 (Adhari, 2015, hlm. 19) mengatakan, “makrofauna mayoritasnya adalah Lumbricidae, Insekta berukuran besar, dan arachnida”.

Handayanto dan Hairairah, 2007 (Adhari, 2015, hlm. 19) mengatakan, “Makrofauna tanah tersebut aktif dalam tanah sehingga dapat mengubah karakteristik tanah melalui pembentukan rongga atau liang-liang tanah yang

memungkinkan aliran air dan udara dalam tanah lebih lancar. Selain itu, makrofauna tersebut mengangkut dan mencampur bahan organik dengan bahan mineral (bioturbasi)”.

3. Peranan fauna tanah bagi ekosistem dan hutan

Fauna tanah memiliki peranan penting dalam ekosistem, berdasarkan pernyataan Korboulewsky Nathalie et al (2015, hlm. 2) menjelaskan bahwa :

Hewan tanah memainkan peran penting dalam fungsi ekosistem, Selain cacing tanah, organisme yang lebih kecil (yaitu mesofauna dan mikrofauna) juga memainkan peran penting dalam ekosistem. Misalnya, di antara mesofauna dan mikroarthropoda (terutama Collembola dan tungau) mempercepat peningkatan bahan organik dekomposisi sebesar 10-20%.

Selain memiliki peranan yang sangat penting dalam ekosistem fauna tanah juga memiliki beberapa peranan bagi hutan, berdasarkan pernyataan Suheriyanto (2012, hlm. 35) menjelaskan bahwa :

Dapat memperbaiki sifat fisik tanah, menambah kandungan bahan organik, sebagai perombak material tanaman dan penghancur kayu. Fauna tanah cukup baik sebagai bioindikator tanah karena memiliki respon yang sensitif terhadap praktek pengelolaan lahan dan iklim, berkorelasi baik terhadap sifat tanah yang menguntungkan dan fungsi ekologis seperti penyimpanan air, dekomposisi dan siklus hara, netralisasi bahan beracun dan penekanan organisme patogen dan berbahaya.

Pendapat lain diutarakan oleh Barnes, 1977 (Adhari, 2015, hlm. 19) mengatakan, “fauna tanah memainkan peranan yang sangat penting dalam pembusukkan zat atau bahan-bahan organik dengan cara melakukan pembusukkan pada bahan pilihan seperti gula, selulosa dan sejenis lignin, merubah sisa-sisa tumbuhan menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas.”

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas mengenai peranan fauna tanah bagi ekosistem dan peranan fauna tanah bagi hutan, maka dapat disimpulkan bahwa fauna tanah memiliki peranan yang sama pentingnya baik dalam ekosistem maupun dalam hutan, karena fauna tanah dapat digunakan sebagai petunjuk (indikator) terhadap kesuburan tanah, serta memperbaiki struktural tanah.

4. Klasifikasi Makrofauna tanah

a. Karakteristik Filum Arthropoda

Menurut Rusyana (2013, hlm. 141) mengatakan, “Arthropoda merupakan hewan yang kakinya bersegmen-segmen, tubuhnya simetris birateral yang juga biasanya terdiri dari sederetan segmen. Pada setiap segmen atau beberapa segmen terdapat sepasang appendage/embelan (bagian tubuh yang menonjol dan mempunyai ujung bebas misalnya anggota tubuh)”.

1) Kelas Arachnida

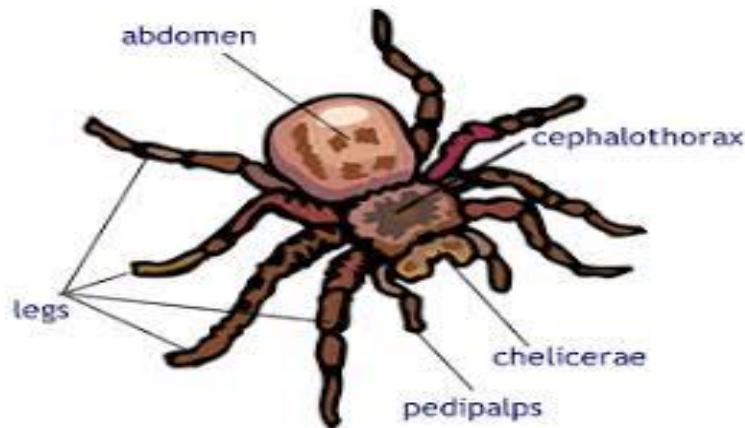
a) Karakteristik kelas Arachnida

Menurut Rusyana (2013, hlm. 148) mengatakan, “Arachnoidae diambil dari kata Yunani. Yaitu Arachne = laba-laba. Beberapa jenis yang termasuk Arachnoidae adalah : kalajengking, laba-laba, caplak, dan sebagainya. Tubuhnya terdiri dari dua bagian yaitu : Cephalothorax, dan perut terdapat 6 pasang embelan pada Cephalothorax, antena tidak ada”.

Pada pengertian lain mengenai Arachnida, menurut Campbell & Reece (2008, hlm. 259) mengatakan, “Arachnida merupakan kelas dari filum Arthropoda yang meliputi laba-laba, kalajengking, caplak, tungau, dan kutu. Arachnida mempunyai sefalotoraks, anterior dan abdomen posterior, tubuh Arachnida memiliki satu atau dua bagian utama yaitu enam pasang tonjolan (kalisera, pedipalpus, dan 4 pasang kaki untuk berjalan)”.

b) Klasifikasi kelas Arachnida

Menurut Borror, Triplehorn, Johnson, 1992 (Adhari, 2015, hlm. 64) mengatakan, “Kelas Arachnida adalah salah satu kelas dari filum Arthropoda yang terdiri dari beberapa ordo diantaranya sebagai berikut: ordo Scorpiones, ordo Palpigradi, ordo Uropygi, ordo Schizmida, ordo Amblypygi, ordo Pseudoscorpiones, ordo Solifugae, ordo Aranae, ordo Opliones, ordo Ricinulei, ordo Acari”.



Gambar 2.3 Struktur Morfologi laba-laba
(Sumber: Adhari, 2015, hlm. 56)

2) Kelas Diplopoda

a) Karakteristik Diplopoda

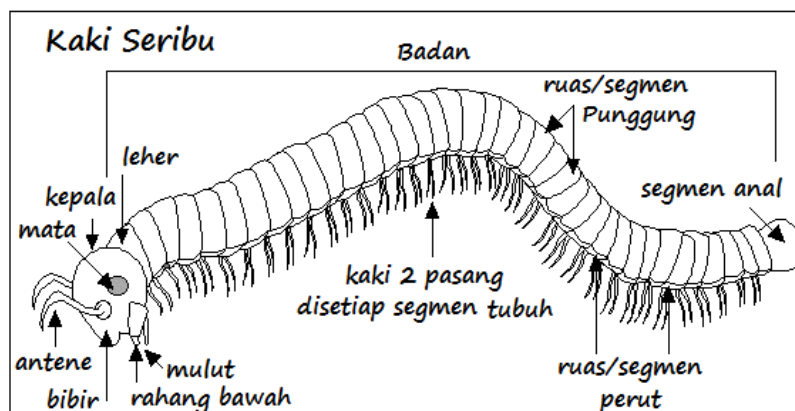
Diplopoda merupakan salah satu kelas dari filum Arthropoda dan sering kita kenal sebagai kaki seribu. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan Rusyana (2013, hlm. 151-152) menjelaskan bahwa:

Diplopoda disebut juga Millipede. Tubuhnya bulat panjang dan terdiri dari 25-100 segmen atau lebih tergantung jenis spesiesnya. Setiap segmen nampaknya mempunyai 2 pasang embelan. Mulut mempunyai sepasang mandibula(rahang) dan sepasang maksial. Pada kepala terdapat sepasang antena yang pendek dimana pada antena tersebut terdapat rambut-rambut yang berfungsi sebagai indra pencium dan sederajat kelenjar bau yang mengeluarkan sesuatu cairan yang tidak enak baunya sebagai alat pertahanan. Hewan ini bergerak tidak begitu cepat dibandingkan dengan Chilopoda, beberapa diantaranya ada yang dapat menggulungkan dirinya. Hidup padatempat-tempat gelap, tempat-tempat yang lembap dan makananya berupa tumbuhan yang telah menjadi busuk atau kadang-kadang tumbuhan yang masih hidup. Contoh yang sering kita lihat adalah: Keluing, *Julus virgatus*

b) Klasifikasi kelas Diplopoda

Tabel 2.1 Klasifikasi kelas Diplopoda

| Kelas | Ordo | Famili | Genus | Spesies |
|-----------|-------------|--------------|------------|----------------------------|
| Diplopoda | Polydesmida | Polydesmidae | Polydesmus | <i>Polydesmus angustus</i> |
| | Julida | Julidae | Ophiulus | <i>Ophiulus pilosus</i> |



Gambar 2.4 Struktur Morfologi Diplopoda

(Sumber: Adhari, 2015, hlm. 52)

3) Kelas insecta

Menurut Rusyana (2013, hlm. 152) mengatakan, “Kelas insecta ini merupakan Arthropoda yang tubuhnya terbagi atas : kepala, dada, perut. Kepala mempunyai sepasang antenadan dada dengan tiga pasang kaki biasanya terdapat 1 atau 2 pasang sayap pada tingkat dewasa. Insecta merupakan hewan yang paling besar jumlahnya dibandingkan dengan hewan-hewan yang lain”. Pendapat lainnya diutarakan oleh Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 148-149) mengatakan, “Insekta sering disebut serangga atau heksapoda. Heksapoda berasal dari kata Heksa berarti 6 (enam) dan kata podos berarti kaki. Heksapoda berarti hewan berkaki 6. Diperkirakan jumlah insekta lebih dari 900.000 jenis yang terbagi dalam 25 ordo. Hal ini menunjukkan banyak sekali variasi dalam kelas insekta baik bentuk maupun sifat dan kebiasaan”.

a) Klasifikasi kelas insecta

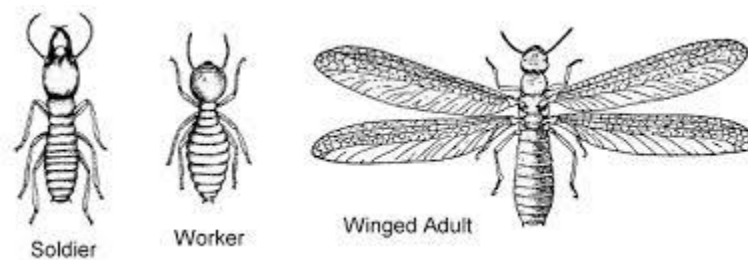
Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 155) mengatakan, “berdasarkan metamorfosisnya serangga dibedakan atas dua kelompok, yaitu: Hemimetabola dan Holometabola”.

1) Hemimetabola

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 155) mengatakan, “Hemimetabola merupakan serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna, kelompok Hemimetabola meliputi beberapa ordo, diantaranya: Achyptera atau Isoptera, Orthoptera, Odonata, Hemiptera, Homoptera”.

a. Ordo Achyptera atau Isoptera

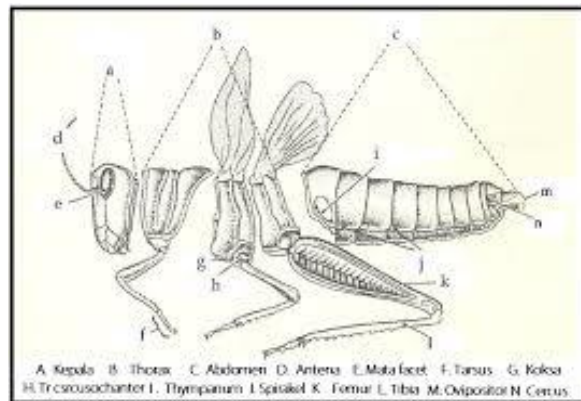
Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 156) mengatakan, “ciri-ciri ordo Isoptera: Metamorfosis tidak sempurna, mempunyai satu pasang sayap yang hampir sama bentuknya, kedua sayap tipis seperti tipe mulut menggigit. Contohnya: *Reticulitermis flavipes* (Rayap)”.



Gambar 2.5 Struktur Morfologi Isoptera
(Sumber: Toharudin dan Hizqiyah, 2009, hlm. 156)

b. Ordo Orthoptera

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 157) mengatakan, “ciri-ciri ordo Orthoptera: memiliki satu pasang sayap, hewan jantan mengerik dengan menggunakan tungkai belakangnya pada ujung sayap depan untuk menarik betina, tipe mulutnya menggigit. Contohnya: *Dissostura sp* (belalang), *Blatta olrientalis* (Kecoak), *Gryllus sp* (Jangkrik)”.



Gambar 2.6 Struktur Morfologi Orthoptera
(Sumber : Toharudin dan Hizqiyah 2009, hlm. 157)

c. Ordo Odonata

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 158) mengatakan, “ciri-ciri ordo Odonata: mempunyai dua pasang sayap, tipe mulut mengunyah, metamorfosis tidak sempurna, larva hidup di air, bersifat karnivora. Contohnya: *Aeshna sp* (capung)”.



Gambar 2.7 Struktur Morfologi ordo Odonata
(Sumber : <http://www.generasibiologi.com/2016/11/ordo-serangga-insekta-dan-ciri-cirinya-contohnya.html>)

d. Ordo Hemiptera

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 159) mengatakan, “ciri-ciri ordo Hemiptera: mempunyai dua pasang sayap sepasang tebal dan sepasang lagi seperti selaput, tipe mulut menusuk dan menghisap, metamorfosis tidak sempurna. Contohnya: *Leptocorixa* (Walang Sangit), *Eimex lectularius* (Kutu busuk)”.



Gambar 2.8 Struktur Morfologi Ordo Hemiptera

(sumber : <https://www.kajianpustaka.com/2016/02/klasifikasi-dan-ordo-serangga.html>)

e. Ordo Homoptera (bersayap sama)

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 159) mengatakan, “ciri-ciri ordo Homoptera: tipe mulut menghisap, mempunyai dua pasang sayap, metamorfosis tidak sempurna, sayap depan dan belakang sama bentuknya transparan. Contohnya: *Dundubia manifera* (Tonggeret), *Aphid sp* (kutu daun), dll”.



Gambar 2.9 Struktur Morfologi ordo Homoptera

(sumber : <http://fieldbioinohio.blogspot.com/2014/01/homoptera-insects.html>)

2) Holometabola

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 160) mengatakan, Holometabola yaitu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Kelompok Holometabola ini meliputi ordo : Neuroptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Siphonoptera, Hymenoptera”.

a. Ordo Neuroptera (serangga bersayap jala)

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 161) mengatakan, “ciri-ciri ordo neuroptera: tipe mulut mengigit, mempunyai dua pasang sayap yang urat-uratnya berbentuk seperti jala. Contohnya: undur-undur”.



Gambar 2.10 Struktur Morfologi ordo Neuroptera
(Sumber : <http://info-biologiku.blogspot.com/2015/10/klasifikasi-holometabola.html>)

b. Ordo Lepidoptera (bersayap sisik)

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 161) mengatakan, “ciri-ciri ordo **Lepidoptera**: mempunyai dua pasang sayap yang dilapisi sisik, metamorfosis sempurna yaitu memiliki siklus hidup: telur - larva – kepompong(pupa) - imago, tipe mulut menghisap dengan alat penghisap berupa belalai yang dapat dijulurkan. Contohnya: *Atacus atlas* (kupu sirama-rama), dll”. Pernyataan lainnya Menurut Rusyana (2013, hlm. 157) mengatakan, “Jika sisik tersebut kita buang dengan cara menggosokannya maka sayapnya akan terlihat seperti membran. Larva dari ordo ini disebut ulat yang memiliki tipe alat mulut mengunyah. Lepidoptera ini adalah jenis semua kupu-kupu”.



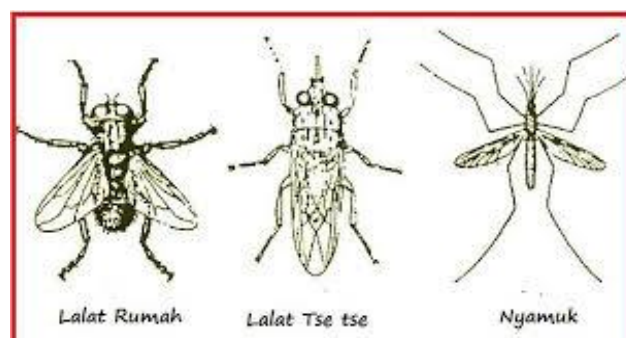
Gambar 2.11 Struktur Morfologi Lepidoptera

(sumber : <http://officialaliantbutterflypark.blogspot.com/2015/06/inilah-anatomi-atau-bagian-tubuh-kupu.html>)

c. Ordo Diptera

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 164) mengatakan, “ciri-ciri ordo Diptera: mempunyai sepasang sayap depan, tipe mulut ada yang menusuk dan menghisap atau menjilat, membentuk alat mulut seperti belalai disebut probiosis. Contohnya: *Musca domestica* (nyamuk), dll”. Pernyataan lainnya Menurut Rusyana (2013, hlm. 155) menjelaskan bahwa :

Kata diptera berasal dari kata yunani yaitu *di* (dua) dan *ptera* (sayap). Karena serangga yang termasuk dalam ordo ini mempunyai sepasang sayap, sebenarnya serangga ini ada yang mempunyai dua pasang sayap yaitu lalat tapi tereduksi menjadi halter yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Larva pada ordo ini disebut belatung (maggot) serta jentik. Belatung berbentuk ulat pendek yang tidak memiliki kaki, kepalanya kecil dan semakin kebelakang akan semakin membesar. Serangga yang masuk dalam ordo ini lalat buah (*drosophilidae*), lalat buas (*asilidae*), nyamuk (*culicidae*) dan lain-lain.

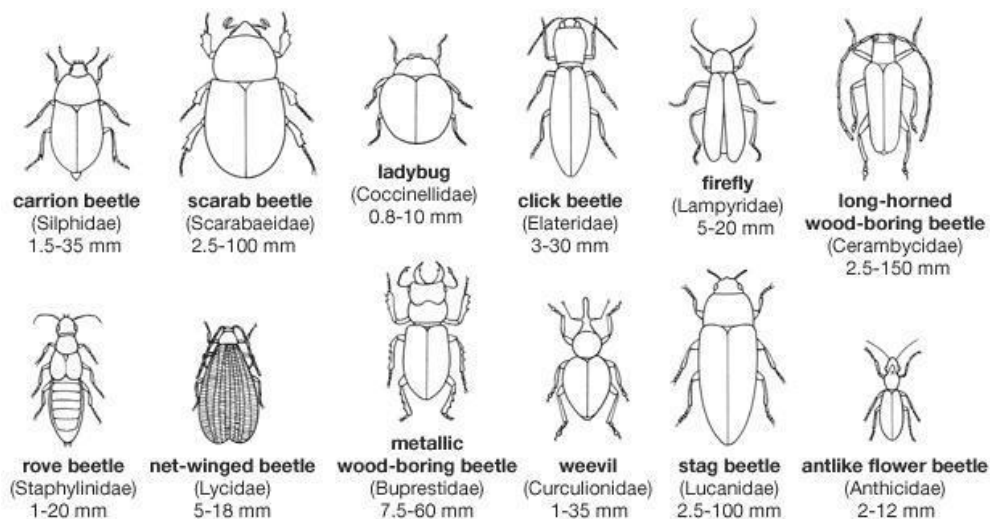


Gambar 2.12 Struktur Morfologi Diptera

(Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2010/12/diptera.html>)

d. Ordo Coleoptera

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 164) mengatakan, “ciri-ciri ordo Coleoptera: mempunyai dua pasang sayap, sayap depan keras dan mengandung zat tanduk disebut elitra, sayap belakang seperti selaput, mengalami metamorfosis sempurna, tipe mulut menggigit. Contohnya: *Calandra oryzae* (kumbang beras), dll”. Pernyataan lainnya Menurut Rusyana (2013, hlm. 154) mengatakan, “hewan yang bersayap 2 pasang atau tidak bersayap. Pada hewan yang bersayap bagian depan yang biasanya terletak dibagian luar keras mengandung zat tanduk disebut juga elitra, sedangkan sayap bagian belakang seperti membran yang dilipatkan kebawah elytra. Banyak jenis ordo ini yang merugikan manusia”. Menurut Bartlett, 2004 (Yulianti, 2017, hlm. 30) mengatakan, “Secara umum ordo Coleoptera terbagi kedalam 4 kelompok besar yaitu sub ordo Archostemata, Myxophaga, Adephaga dan Polyphaga. Kumbang memiliki lebih dari 100 famili, namun diantara sub ordo tersebut, sub ordo Polyphaga memiliki jumlah famili paling banyak”.



Gambar 2.13 Struktur tubuh khas pada beberapa ordo Coleoptera

(Sumber: Yulianti, 2017, hlm. 30)

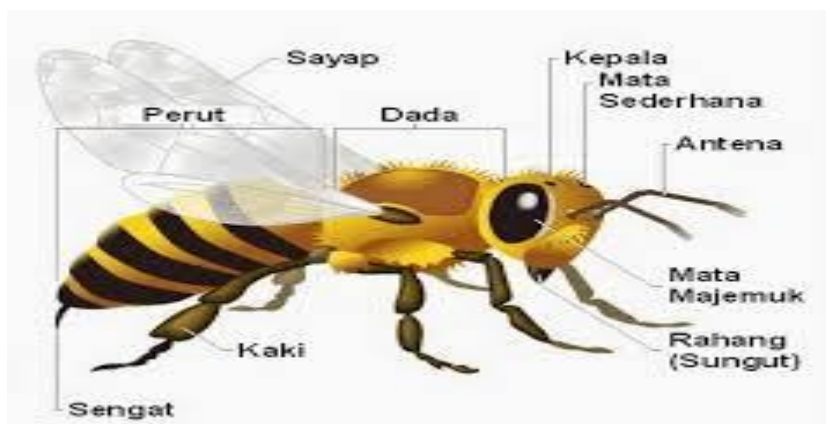
e. Ordo Siphonoptera

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 164) mengatakan, “ciri-ciri ordo Siphonoptera: kaki sangat kuat dan berguna untuk meloncat, mempunyai mata tunggal, tipe mulut menghisap, segmentasi tubuh tidak jelas, metamorfosis sempurna. Contohnya: *Pubex irritans* (pinjal manusia), *Ctencephalus canis* (pinjal anjing), dll”.

f. Ordo Hymenoptera (bersayap selaput)

Menurut Toharudin dan Hizqiyah (2009, hlm. 164) mengatakan, “ciri-ciri ordo Hymenoptera: mempunyai dua pasang sayap tipis seperti selaput, tipe mulut menggigit. Contohnya: *Xylocopa* (kumbang penghisap madu), dll”. Pernyataan lainnya menurut Rusyana (2013, hlm. 153) menjelaskan bahwa :

Ordo ini paling berguna diantara kelas serangga, ordo ini banyak sekali jenis yang berharga sebagai parasit-parasit atau pemangsa-pemangsa dari hama-hama serangga dan ordo ini mengandung penyerbuk-penyerbuk yang paling penting dari tumbuhan yaitu lebah-lebah. Hymenoptera adalah salah satu kelompok yang sangat menarik dalam hal biologi, karena mereka menunjukkan keanekaragaman yang besar dari kebiasaan-kebiasaan dan kompleksitas kelakuan yang meningkat dalam hal organisasi sosial dari tabuhan, lebah dan semut-semut.



Gambar 2.14 Struktur Morfologi Hymenoptera

(Sumber: <http://macroan.blogspot.com/2011/02/wasp-ordo-hymenoptera-tawon.html>)

b. Karakteristik Filum Mollusca

Campbell & Reece (2012, hlm. 250) mengatakan, “Mollusca adalah hewan selomata ... Tubuhnya memiliki tiga bagian utama: kaki yang berotot, biasanya digunakan untuk bergerak, massa viseral yang terdiri dari sebagian besar organ internal dan mantel, lipatan jaringan yang membungkus massa viseral dan menyekresikan cangkang (jika ada)”.

Pendapat lain diutarakan oleh Rusyana (2013, hlm. 87) mengatakan, “Filum Mollusca terdiri atas lima kelas yaitu: (1) Amphineura, (2) Gastropoda, (3) Scaphopoda, (4) Cephalopoda dan (5) Pelecypoda”.

Contoh kelas mollusca yang terdapat di darat:

1) Kelas Gastropoda

Campbell & Reece (2012, hlm. 252) mengatakan, “Gastropoda (*Gaster* = perut, *Podos* = kaki) adalah hewan yang bertubuh lunak dan menjadikan perut sebagai kakinya dan hewan ini menggondong cangkang yang berfungsi sebagai pelindung tubuhnya. contohnya keong dan siput laut yang sebagian hidup di perairan laut dan daratan”. Pada pengertian lain mengenai Gastropoda, menurut Lumawo, 2014 (Adhari, 2015, hlm. 25) menjelaskan tentang Gastropoda sebagai berikut:

Hewan kelas gastropoda umumnya bercangkang tunggal, yang terpilin membentuk spiral, beberapa jenis diantaranya tidak mempunyai cangkang, kepala jelas, umumnya dengan dua pasang tentakel, kaki lebar dan pipih, memiliki organ mantel dan organ-organ internal, bagi yang bercangkang antara kepala dan kaki terputus, Gastropoda yang bersifat *hermaprodit* tidak mampu melakukan *autofertilisasi*. Sebagian besar struktur cangkang siput Gastropoda terbuat dari kalsium karbonat, dan sebagian lainnya terdiri dari fosfat, bahan organik *chitin* ...struktur Gastropoda terdiri atas kepala, pada bagian kepala terdapat sepasang alat peraba yang dapat dipanjang pendekkan, pada alat peraba ini terdapat titik mati untuk membedakan terang dan gelap.

2) Klasifikasi kelas gastropoda

a) Subkelas Prosobranchia

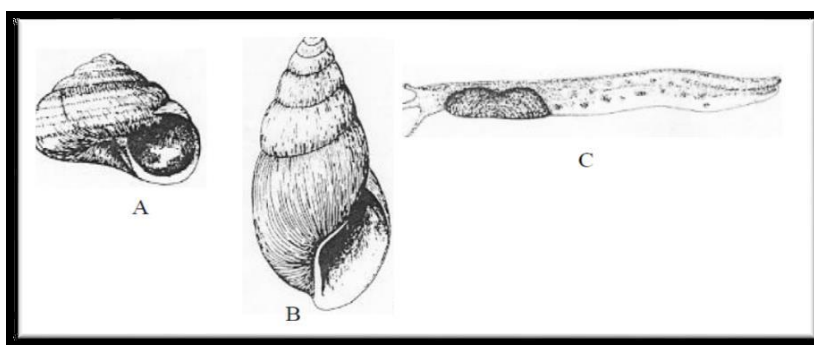
Subkelas ini terbagi kedalam tiga ordo diantaranya : Ordo Archeogastropoda, Ordo Mesogastropoda, dan Ordo Neogastropoda.

b) Subkelas Opisthobranchia

Subkelas ini terbagi kedalam delapan ordo diantaranya : ordo Chepalaspidea, ordo Anaspidea, ordo Thecosonata, ordo Gimnosonata, ordo Natapsidae, ordo Acocchilideacea, ordo Sacaglosa, ordo Nudibranchia.

c) Subkelas Pulmonata

Subkelas ini terbagi kedalam dua ordo diantaranya : ordo Stylomtophora, ordo Basommataphora



Gambar 2.15 Struktur Morfologi Gastropoda
(Sumber: Yustiva, 2017, hlm. 22)

c. Karakteristik Filum Annelida

Menurut Rusyana (2013, hlm. 77) mengatakan, “Biasanya disebut cacing yang bersegmen-segmen atau beruas-ruas, tubuhnya terdiri dari sederetan segmen sama, artinya tiap segmen tersebut mempunyai rongga tubuh seperti alat reproduksi, otot, pembuluh darah, dan sebagainya yang tersendiri tetepi segmen tersebut tetap berhubungan satu sama lain dan terkoordinasi”.

1) Klasifikasi Filum Annelida

Tabel 2.2 klasifikasi filum Annelida

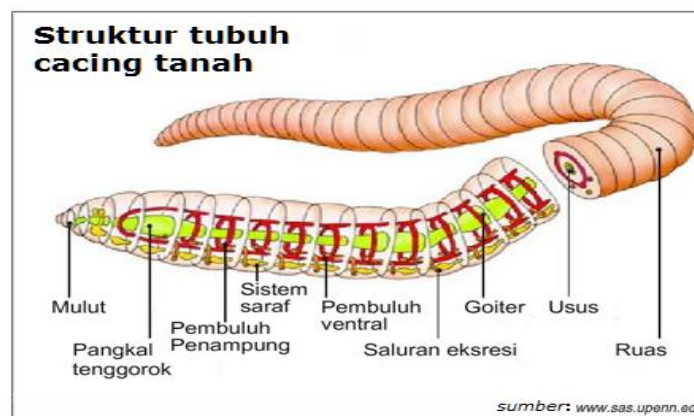
| No | Kelas | Contoh spesies |
|----|-------------|---|
| 1 | Polychaeta | <i>Neanthes</i> , <i>Nereis</i> , <i>Funices (cacing palolo)</i> |
| 2 | Olygochaeta | <i>Lumbricus terrestris</i> |
| 3 | Hirudine | <i>Hirudo medicinalis</i> |

(Sumber :Rusyana, 2013, hlm. 80)

a) Contoh kelas Olygochaeta, spesies lumbricus terrestris

Menurut Rusyana (2013, hlm. 78) mengatakan bahwa :

Tubuhnya bulat panjang, warna bagian dorsal lebih gelap dibandingkan dengan ventral, segmen tubuhnya lebih dari 100 buah yang masing-masing dengan 4 pasang rambut. Pada ujung depan (anterior) ada suatu bagian/tonjolan daging yang disebut prostomium(bukan merupakan segmen). Dinding tubuh terdiri dari kutikula, epidermis, otot melingkar dan otot memanjang. Bagian slom memisahkan dinding tubuh dengan intestin, antara segmen yang satu dengan segmen yang lain dipisahkan oleh sekat pemisah vertikal.



Gambar 2.16 Struktur Morfologi lumbricus terrestris

(Sumber: <http://zoologiitoadadisini.blogspot.com/2016/09/cacing-tanah.html>)

E. Faktor lingkungan

Hakim dkk, 1986 (Adhari, 2015, hlm. 21) menjelaskan, “faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi aktivitas organisme tanah yaitu, iklim(curah hujan, suhu), tanah (kemasaman, kelembapan, suhu tanah dan hara), dan vegetasi (hutan, padang rumput) serta cahaya matahari”. Untuk keberlangsungan hidupnya fauna tanah tergantung pada faktor lingkungan, faktor lingkungan tersebut yaitu:

a. Suhu udara

Suhu merupakan faktor lingkungan yang cukup penting bagi makhluk hidup. Menurut Michael, 1984 (Adhari, 2015, hlm. 21) menjelaskan tentang suhu sebagai berikut:

Suhu merupakan faktor fisik lingkungan, mudah diukur dan sangat bervariasi, memainkan peran yang sangat penting dalam mengatur aktivitas hewan. Hal ini terutama karena suhu mempengaruhi laju reaksi kimia dalam tubuh dan mengendalikan kegiatan metabolik yakni mekanisme kompensasi

yang khusus dikembangkan oleh hewan untuk beradaptasi dengan suhu di alam.

Menurut Jumar, 2000 (Mardiana, 2017, hlm. 15) mengatakan, “Pada umumnya kisaran suhu yang efektif adalah sebagai berikut: suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C”.

b. Suhu tanah

Rahmawati, 2004 (Wibowo dan Slamet, 2017, hlm. 9) mengatakan, “kisaran suhu tanah 15-45°C merupakan kisaran suhu yang efektif bagi pertumbuhan insekta tanah”.

c. Derajat keasaman (pH)

Michael, 1984 (Adhari, 2015, hlm. 21) menjelaskan bahwa:

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan, atau benda. pH sering dihubungkan dengan perubahan dalam beberapa faktor fisik kimia, penyelidikan telah menunjukkan bahwa pH memiliki variabel dan pengaruh yang terbatas terhadap hewan yang berbeda dan sekelompok tanaman.

d. Kelembapan

Michael, 1984 (Adhari, 2015, hlm. 22) mengatakan, “Kelembapan adalah faktor yang sangat penting yang mempengaruhi ekologi organisme. Kelembapan harus dipertimbangkan dalam hal kelembapan atmosfer, air tanah bagi tanaman dan air minum untuk hewan. Batas toleransi terhadap kelembapan merupakan salah satu faktor penentu utama dalam penyebaran spesies”.

Kelembapan udara yang sesuai akan membuat fauna tanah dapat hidup dengan baik. Menurut Fitriyana dkk, 2015 (Yulianti, 2017, hlm. 71) yang mengatakan “Tubuh serangga mengandung 80 — 90 % air, dan harus dijaga agar tidak mengalami banyak kehilangan air yang dapat mengganggu proses fisiologinya”.

e. Intensitas cahaya

Cahaya merupakan sumber energi bagi kehidupan. “Sinar matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi

pendorong kebanyakan ekosistem, dan sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik” (Campbell, 2010, hlm. 333). Sinar matahari yang berlebihan juga tidak baik bagi organisme, terlalu banyak sinar juga dapat membatasi kesintasan organisme.

Menurut Campbell (2010, hlm. 333) mengatakan, “Atmosfer lebih tipis di tempat yang lebih tinggi, sehingga menyerap sedikit radiasi ultraviolet, sehingga sinar matahari lebih mungkin merusak DNA dan protein”. Setiap makhluk hidup memiliki kisaran toleransi masing-masing terhadap intensitas cahaya agar dapat bertahan hidup, menurut Kurniawan dkk, 2014 (Mardiana, 2017, hlm. 21) mengatakan, “Intensitas cahaya yang optimal bagi Arthropoda ... ada pada kisaran 200-1200 lux”.

F. Sumber Belajar

1. Pengertian sumber belajar

Sumber belajar merupakan sebuah alat untuk membantu proses pembelajaran berlangsung. Pernyataan ini didukung oleh pernyataan Ramli (2016, hlm. 219) menjelaskan bahwa:

Sumber belajar adalah semua sumber termasuk pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan latar yang dapat dipergunakan peserta didik baik secara sendiri-sendiri maupun dalam bentuk gabungan untuk memfasilitasi kegiatan belajar dan meningkatkan kinerja belajar. Sejalan dengan pendapat itu, Seels dan Richey menjelaskan bahwa sumber belajar adalah segala sumber pendukung untuk kegiatan belajar, termasuk sistem pendukung dan materi serta lingkungan pembelajaran. Sumber belajar bukan hanya alat dan materi yang dipergunakan dalam pembelajaran, tetapi juga meliputi orang, anggaran, dan fasilitas. Sumber belajar bisa termasuk apa saja yang tersedia untuk membantu seseorang belajar.

Pada pengertian lain mengenai sumber belajar, menurut Khanifah Sri (2012, hlm. 67) mengatakan, “sumber belajar adalah bahan yang mencakup media belajar, alat peraga, alat permainan untuk memberi informasi maupun berbagai keterampilan kepada anak dan orang dewasa yang berperan mendampingi anak dalam belajar. Sumber belajar dapat berupa tulisan (tulisan tangan atau hasil cetak)”.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan diatas mengenai pengertian sumber belajar, maka dapat disimpulkan bahwa sumber belajar merupakan sebuah bahan atau alat untuk membantu proses pembelajaran berlangsung supaya mempermudah peserta didik dalam belajar di kelas.

2. Klasifikasi jenis sumber belajar

Dari penjelasan mengenai sumber belajar di atas, sumber belajar juga dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsinya. Pernyataan tersebut didasari oleh pernyataan Ramli (2016, hlm. 220) menjelaskan bahwa klasifikasi sumber belajar menurut Seels dan Richey sebagai berikut:

- a. Pesan yang merupakan informasi yang disampaikan oleh komponen yang lain, biasanya berupa ide, makna, dan fakta. Berkaitan dengan konteks pembelajaran, pesan ini terkait dengan isi bidang studi dan akan dikelola dan direkonstruksikan kembali oleh pembelajar. Orang: orang tertentu yang terlibat dalam penyimpanan dan atau penyaluran pesan
- b. Bahan yang merupakan kelompok alat yang sering disebut dengan perangkat lunak. Dalam hal ini bahan berfungsi menyimpan pesan sebelum disalurkan dengan menggunakan alat yang telah dirancang. Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa teks tertulis, cetak, rekaman elektronik, web, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk belajar
- c. Alat yang merupakan alat yang sering disebut perangkat keras. Berkaitan dengan alat ini dipergunakan untuk mengeluarkan pesan yang tersimpan dalam bahan. Alat juga merupakan benda-benda yang berbentuk fisik yang sering disebut dengan perangkat keras, yang berfungsi untuk menyajikan bahan pembelajaran. Sumber belajar tersebut, seperti komputer, OHP, kamera, radio, televisi, film bingkai, tape recorder, dan VCD/DVD
- d. Teknik yang merupakan prosedur baku atau pedoman langkah-langkah dalam penyampaian pesan. Dalam hal ini dapat dengan kata lain, teknik adalah cara atau prosedur yang digunakan orang dalam kegiatan pembelajaran untuk tercapai tujuan pembelajaran
- e. Latar yang merupakan lingkungan di mana pesan ditransmisikan. Lingkungan adalah tempat di mana saja seseorang dapat melakukan belajar atau proses perubahan tingkah laku maka dikategorikan sebagai sumber belajar, misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, gunung, tempat pembuangan sampah, kolam ikan dan lain sebagainya.

Berdasarkan pernyataan di atas mengenai klasifikasi sumber belajar, maka dapat disimpulkan bahwa klasifikasi sumber belajar ada yang berbasis manusia, sumber belajar berbasis cetakan, sumber belajar berbasis visual, sumber belajar berbasis audio-visual, dan sumber belajar berbasis komputer.

3. Fungsi dan peran sumber belajar

Berhubungan dengan pengertian sumber belajar, klasifikasi sumber belajar, maka sebuah sumber belajar juga mempunyai fungsi dan perannya, berikut ini fungsi dan sumber belajar menurut Ramli A. (2016, hlm. 221) menjelaskan bahwa fungsi dan peran sumber belajar sebagai berikut:

- a. Meningkatkan produktivitas pembelajaran, melalui: percepatan laju belajar dan membantu pengajar untuk menggunakan waktu secara lebih baik dan pengurangan beban guru/dosen dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar murid/mahasiswa.
- b. Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, melalui: pengurangan kontrol guru/dosen yang kaku dan tradisional serta pemberian kesempatan kepada murid/mahasiswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya.
- c. Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pengajaran, melalui: perencanaan program pembelajaran yang lebih sistematis dan pengembangan bahan pembelajaran berbasis penelitian.
- d. Lebih memantapkan pembelajaran, melalui: peningkatkan kemampuan manusia dalam penggunaan berbagai media komunikasi serta penyajian data dan informasi secara lebih konkrit.
- e. Memungkinkan belajar secara seketika, melalui: pengurangan jurang pemisah antara pelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya konkrit dan memberikan pengetahuan yang bersifat langsung.
- f. Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, terutama dengan adanya media massa, melalui: pemanfaatan secara bersama yang lebih oleh luas tenaga tentang kejadian-kejadian yang langka, dan penyajian informasi yang mampu menembus batas.

Berdasarkan pernyataan mengenai fungsi dan peran sumber belajar, maka dapat disimpulkan bahwa sumber belajar dapat memberikan beberapa keuntungan kepada peserta didik, seperti: Memungkinkan untuk menemukan bakat terpendam pada diri seseorang yang selama ini tidak tampak, Memungkinkan pembelajaran berlangsung terus menerus dan belajar menjadi mudah diserap dan lebih siap diterapkan, dan Seseorang dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan dengan waktunya yang tersedia.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3
Hasil Penelitian Terdahulu

| No | Nama peneliti/Tahun | Judul | Tempat penelitian | Pendekatan & analisis | Hasil penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|---|--|-----------------------------------|--|--|---|--|
| 1 | <i>Indah Trisnawati D.T. dan Tati S. Subahar</i> September 2001–Januari 2002 | Kelompok Trofik Pada Komunitas Arthropoda Tajuk Dan Lantai Hutan Di Hutan Gunung Tangkubanparahu-Jawa Barat: Ilustrasi Dengan Diagram Trofik Hipotetik | Gunung Tangkubanparahu-Jawa Barat | Pengambilan sampel menggunakan metode Perangkap Jendela Termodifikasi (PJT) diletakkan pada dua strata yaitu di tajuk pohon lapisan tajuk sekunder (pada ketinggian $\pm 9,73 - 12,05$ m) dan di lantai hutan. | Dari hasil pencuplikan pada dua komunitas hutan telah berhasil dikoleksi dan diidentifikasi arthropoda sebanyak 6476 individu, terdiri atas 24 ordo dan 557 morfospesies. Di hutan campuran lebih banyak ditemukan arthropoda sebanyak 4575 individu, terdiri 19 ordo dan 416 morfospesies; sedangkan di hutan pinus hanya 2171 individu, terdiri dari 20 ordo dan 305 morfospesies. Dengan metode PJT lebih | Tempat yang diteliti di lantai hutan gunung tangkubanparahu dan tempat yang digunakan sama-sama di lantai hutan yang berada di Jayagiri Lembang | Yang menjadi objek penelitian hanya hewan dari filum Arthropoda saja |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|------------|--|
| | | | | | <p>banyak diperoleh serangga terbang, yaitu: Diptera (2043 individu), Coleoptera (768 individu), Hymenoptera (331 individu), Homoptera (284 individu), diikuti arthropoda tidak terbang: Collembola (444 individu), dan Acarina (252 spesies). Pada hutan campuran, hasil koleksi PJT didominasi oleh Coleoptera (27 famili, 90 morfospesies, 774 individu), Diptera (26 famili, 80 morfospesies, 2027 individu), Hymenoptera (21 famili, 67 morfospeses, 330 individu), Collembola (5 famili, 12 morfospesies, 444 individu). Dari diagram hipotetik di atas</p> | Jawa Barat | |
|--|--|--|--|--|---|------------|--|

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | | | dapat diketahui bahwa nilai <i>connectance</i> (C) struktur trofi k hutan campuran lebih rendah dibandingkan hutan pinus yaitu 0,13 berbanding 0,21. | | |
| 2 | Adhari, C. S. Tahun 2015 | Kelimpahan dan Keanekaragaman Fauna Tanah di hutan Cagar alam Kabupaten Pangandaran Jawa Barat | Hutan Cagar alam Kabupaten Pangandaran Jawa Barat | Pengambilan sampel menggunakan metode menggunakan metode <i>Pit Fall Trap</i> , <i>Hand Sorting</i> dan Pengapungan | hasil identifikasi dan determinasi telah ditemukan jenis anggota fauna tanah yaitu: 7 kelas, 11 ordo, 29 genus, dan 31 spesies. Berdasarkan indeks keanekaragamannya memiliki keanekaragaman jenis sedang sebesar 1,74, dimana indeks keanekaragaman pada setiap stasiun, yaitu : stasiun I sebesar 1,55 , stasiun II sebesar 1,78 , stasiun III sebesar 1,32 , stasiun IV sebesar 1,88 , stasiun V | Objek yang diteliti adalah fauna tanah, dengan menggunakan metode <i>Pit Fall Trap</i> , <i>Hand Sorting</i> dan Pengapungan. | Tempat penelitiannya di Hutan Cagar alam Kabupaten Pangandaran Jawa Barat dan variabel penelitiannya kelimpahan dan keanekaraga |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | sebesar 2,11 , dan stasiun VI 1,81. | | man |
|--|--|--|--|--|--|--|-----|

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dibahas di atas, maka terdapat komparasi antara penelitian tersebut dengan penelitian mengenai keanekaragaman fauna tanah ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh *Indah Trisnawati D.T. dan Tati S. Subahar* di lantai hutan Tangkuban perahu Lembang pada dua komunitas hutan telah berhasil dikoleksi dan diidentifikasi arthropoda sebanyak 6476 individu, terdiri atas 24 ordo dan 557 morfospesies. Di hutan campuran lebih banyak ditemukan arthropoda sebanyak 4575 individu, terdiri 19 ordo dan 416 morfospesies. Dengan hasil koleksi PJT didominasi oleh Coleoptera (27 famili, 90 morfospesies, 774 individu), Diptera (26 famili, 80 morfospesies, 2027 individu), Hymenoptera (21 famili, 67 morfospesies, 330 individu), Collembola (5 famili, 12 morfospesies, 444 individu). Sedangkan di hutan pinus hanya 2171 individu, terdiri dari 20 ordo dan 305 morfospesies. Dengan metode PJT lebih banyak diperoleh serangga terbang, yaitu: Diptera (2043 individu), Coleoptera (768 individu), Hymenoptera (331 individu), Homoptera (284 individu), diikuti arthropoda tidak terbang: Collembola (444 individu), dan Acarina (252 spesies). Pada penelitian yang dilakukan oleh Adhari, C. S di hutan Cagar alam Kabupaten Pangandaran dari hasil identifikasi dan determinasi telah ditemukan jenis anggota fauna tanah yaitu: 7 kelas, 11 ordo, 29 genus, dan 31 spesies.

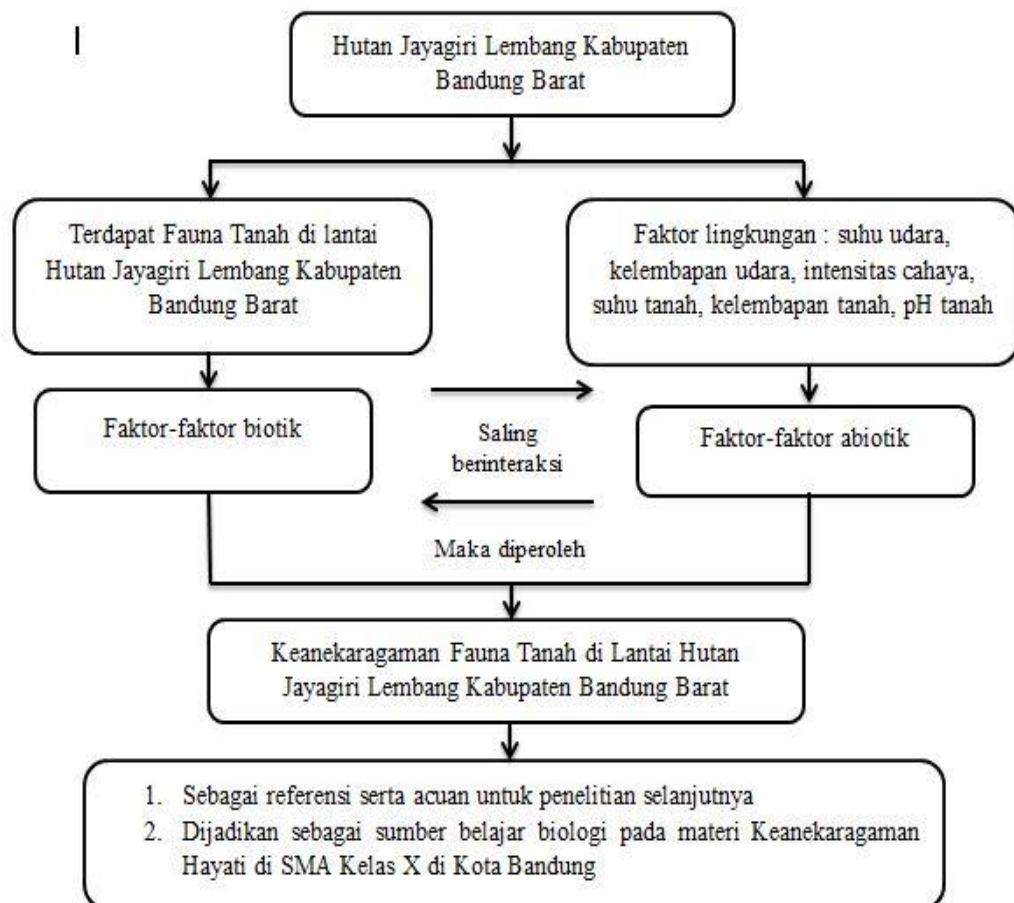
Namun pada penelitian ini yang menjadi objek penelitian yaitu fauna tanah di lantai hutan Jayagiri Lembang. Berdasarkan penelitian tersebut terdapat kesamaan yaitu ditemukannya hasil penelitian berupa keanekaragaman spesies tertentu. Hasil penelitian tersebut menjadi acuan untuk penulis dalam pelaksanaan penelitian mengenai keanekaragaman fauna tanah di lantai hutan Jayagiri Lembang.

H. Kerangka Pemikiran

Keanekaragaman fauna tanah dapat menggambarkan keadaan ekosistem suatu lingkungan. Suatu organisme bisa beranekaragam dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor lingkungan yang secara langsung berdampak pada keberadaan fauna tanah dalam suatu lingkungan. Fauna tanah merupakan bioindikator, yaitu hewan yang keanekaragamannya sensitif terhadap perubahan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang optimal yaitu kondisi yang

masih dalam kisaran toleransi fauna tanah, faktor lingkungan tersebut meliputi suhu udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, suhu tanah, kelembapan tanah, dan pH tanah.

Yulianti S (2017, hlm. 25) mengatakan, “Kisaran toleransi yaitu optimum pada suhu 28°C hingga batas tertinggi yaitu 38°C , kelembapan tidak lebih dari 90%. Kondisi lingkungan yang masih dalam kisaran toleransi membuat fauna tanah pada area tersebut dapat menjalankan kehidupannya secara optimal sehingga memungkinkan keanekaragaman yang tinggi pada area tersebut”. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dan sebagai sumber belajar biologi pada materi Keanekaragaman Hayati di SMA kelas X di Kota Bandung.



Gambar 2.17
Kerangka Pemikiran

I. Asumsi

Berdasarkan hasil studi literatur, peneliti berasumsi bahwa faktor lingkungan dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna tanah di lantai hutan Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat.

J. Keterkaitan Penelitian dengan Kegiatan Pembelajaran Biologi

1. Analisis Kompetensi Dasar pada Pembelajaran Biologi

Penelitian yang dilakukan mengenai “Studi Keanekaragaman Fauna Tanah di Lantai Hutan Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat Sebagai Sumber Belajar Biologi” menyajikan banyak manfaat dan informasi khususnya bagi bidang pendidikan dapat dijadikan sebagai laboratorium alam yang dapat dijadikan sarana untuk belajar siswa. Hewan fauna tanah yang berada di lantai hutan Jayagiri Lembang dapat dijadikan sumber belajar yang menarik bagi siswa, karena siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan objek biologi, sehingga data hasil penelitian mengenai keanekaragaman Fauna Tanah dapat dijadikan informasi sebagai tambahan bahan ajar berupa pengayaan mengenai materi keanekaragaman hayati. Hal ini sesuai dengan kurikulum 2013 terpadat pada Kompetensi Dasar 3.2 yaitu siswa diminta menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, ekosistem), serta siswa harus menyajikan hasil identifikasi keanekaragaman hayati Indonesia dan upaya pelestariannya berdasarkan analisis KD.4.2. Sehingga berdasarkan kurikulum siswa diharuskan melakukan *field trip*, dengan demikian penelitian yang dilakukan dapat dijadikan studi lapangan (*field trip*) untuk menambah pengetahuan siswa.