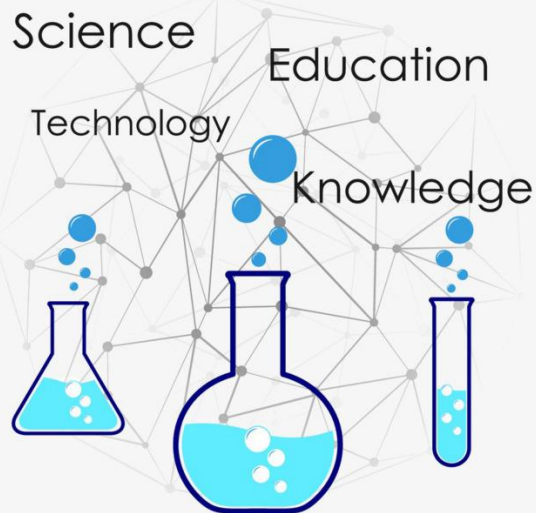


PENDALAMAN MATERI :

PROFESIONAL

ILMU PENGETAHUAN ALAM



Agus Mukti Wibowo, M.Pd.

2018





Capaian

KEGIATAN BELAJAR 4

Setelah mempelajari dan mengkaji materi dalam kegiatan belajar ini, bapak/ibu diharapkan mampu untuk memahami konsep ekologi, ekosistem hubungan antar makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungan serta menganalisis peristiwa yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari



Sub-Capaian





Makhluk hidup dan lingkungannya memiliki keterkaitan yang sangat tinggi dan sehingga keberadaannya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu untuk memahaminya maka diperlukan tentang lingkungan sebagai tempat tinggal makhluk hidup atau ekologi. Ekologi merupakan bidang kajian yang terdapat dalam lingkup biologi. Konsep ini mengkaji berbagai hal tentang kehidupan organisme dengan lingkungannya, baik biotik maupun abiotik. Secara umum dalam kegiatan belajar ini akan mengkaji tentang ekologi serta hubungan antara makhluk hidup serta hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya.



EKOLOGI

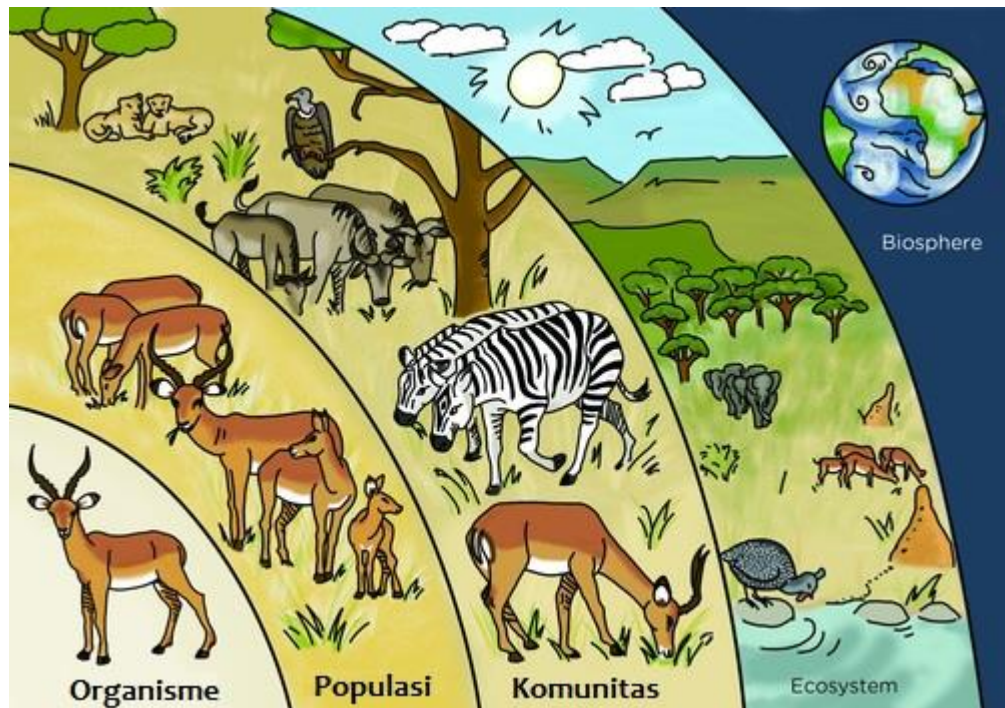
Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem bisa dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling memengaruhi. (Wikipedia, 2018 <https://id.wikipedia.org/wiki/Ekosistem>)

Individu, Populasi Komunitas

Individu adalah makhluk hidup tunggal yang tidak bisa dibagi lagi. Misalnya kupu-kupu, ayam, bebek, ikan gurami. Individu merupakan spesies dengan ciri-ciri atau karakteristik tertentu. Jadi dapat diartikan individu merupakan organisme yang hidupnya berdiri sendiri, secara individu bersifat bebas dan tidak mempunyai hubungan organik dengan sesamanya.

Populasi merupakan kumpulan individu sejenis yang berada di suatu tempat dalam waktu yang sama serta mampu untuk melakukan perkembangbiakan. Misalnya pada suatu sungai, di mana terdapat ikan, udang, katak, lumut serta enceng gondok. Beberapa makhluk tersebut akan melangsungkan hidupnya dalam suatu tempat atau disebut dengan habitat. Ikan tersebut berada dalam habitat air sungai, karena ikan melangsungkan seluruh aktivitas hidupnya di tempat tersebut. Populasi yang berada di sungai akan berkumpul dan berinteraksi serta ada keterkaitan dan saling memberikan pengaruh satu sama lain. Kumpulan ini disebut dengan komunitas. Contoh lain adalah dipersawahan, di mana terdapat kerbau, burung jalak, rumput, kutu, belalang, katak ataupun ular. Semua makhluk hidup tersebut dalam melangsungkan hidupnya dipengaruhi oleh yang lain, misalnya kerbau dipengaruhi oleh adanya rumput, ular dipengaruhi oleh adanya katak atau belalang. Jika ketersediaan salah satu berkurang maka pertumbuhan atau populasinya akan berubah.





Sumber: <http://klikisma.com/wp-content/uploads/2014/10/Populasi-dan-Komunitas>

Ekosistem

Pengaruh atau keterkaitan dalam kehidupan di alam antar makhluk sangat tinggi. Mereka memiliki hubungan timbal balik antar komunitas maupun dengan lingkungannya. Dalam melangsungkan hubungan timbal balik memiliki aturan yang harus dipenuhi untuk kelangsungan keseimbangan alam. Hubungan timbal balik ini disebut dengan ekosistem.

Interaksi antara komunitas dan lingkungannya akan menciptakan kesatuan ekologi. Produsen (tumbuhan hijau), konsumen (herbivor, karnivor, dan omnivor), dan dekomposer atau pengurai (mikroorganisme) merupakan bagian dari penyusun ekosistem. Hampir semua ekosistem yang ada di alam akan menempati lingkungan sesuai dengan habitatnya **atau disebut dengan biosfer**. Biosfer merupakan ekosistem dunia.

Ekosistem tersusun tidak hanya dari komponen makhluk hidup saja, tetapi juga dari yang tidak hidup, misalnya tanah air dan udara. Penyusun dari komponen makhluk hidup disebut dengan biotik, sedangkan yang tidak hidup disebut dengan abiotik.

1. Biotik, merupakan komponen penyusun yang berasal dari makhluk hidup. Makhluk hidup sebagai penyedia atau produsen maupun sebagai konsumen. Antar makhluk hidup dalam komponen biotik yang mendiami suatu wilayah tertentu akan saling mempengaruhi satu sama lain. Menurut fungsinya komponen biotik dibedakan dalam tiga kelompok utama:
 - Produsen, semua makhluk hidup autotrof yang memiliki klorofil. Kelompok ini akan menghasilkan makanan yang akan dimanfaatkan selain untuk dirinya sendiri juga untuk makhluk hidup lainnya, misalnya tumbuhan.

- Konsumen, semua organisma yang mendapatkan manfaat baik secara langsung maupun tidak dari produsen. Makhluk hidup ini merupakan jenis pemakan atau organisme tingkat I.
 - Pengurai, semua organisma makhluk hidup yang memiliki fungsi untuk menjadi dekomposer, misalnya bakteri.
2. Abiotik, merupakan komponen penyusun yang berasal dari tidak hidup, baik secara fisik maupun kimia, misalnya tanah, air, udara dan sinar matahari. Komponen ini merupakan dapat menentukan atau mempengaruhi komponen biotik. Misalnya kelembaban udara, ketersediaan air maupun sinar matahari akan mempengaruhi jenis makhluk yang dapat tinggal di wilayah tersebut. Faktor abiotik dipengaruhi oleh
- Suhu, merupakan salah satu syarat yang diperlukan organisme untuk hidup. Beberapa makhluk hidup hidup pada suhu tertentu, misalnya planton atau organisme lainnya.
 - Sinar matahari, mempengaruhi ekosistem secara global dan merupakan unsur vital dalam fotosintesis tumbuhan.
 - Air, diperlukan untuk hidup, sehingga merupakan faktor yang sangat penting. Hampir semua makhluk hidup memerlukan air, baik sebagai tempat hidup maupun untuk keperluan hidup makhluk hidup.
 - Tanah, merupakan merupakan penyedia unsur penting dalam kehidupan khususnya tumbuhan, misalnya unsur hara. Perbedaan jenis tanah akan menyebabkan perbedaan makhluk hidup yang tinggal di dalamnya.
 - Ketinggian, dapat menentukan jenis organisme. Perbedaan ketinggian akan menyebabkan kondisi fisik dan kimia makhluk hidup menjadi berbeda. Misalnya orang yang tinggal di pegunungan akan memiliki haemoglobine lebih tinggi dibandingkan dengan yang tinggal di dataran rendah.
 - Angin atau udara yang bergerak berberfungsi dalam menentukan kelembaban serta berperan dalam penyebaran biji tumbuhan tertentu dalam penyerbukan.
 - Garis Lintang, secara tak langsung menyebabkan perbedaan distribusi organisme di permukaan bumi, karena menunjukkan kondisi lingkungan yang berbeda pula.

Berdasarkan asalnya ekosistem di bagi menjadi dua, yaitu ekosistem alami dan buatan. Ekosistem alami terbentuk secara alami tanpa campur tangan manusia misalnya ekosistem laut, gunung atau hutan. Sedangkan ekosistem buatan merupakan ekosistem yang terbentuk atau sengaja dibentuk oleh manusia untuk keperluan tertentu, misalnya kebun binatang, persawahan, waduk atau bendungan. dengan campur tangan manusia.

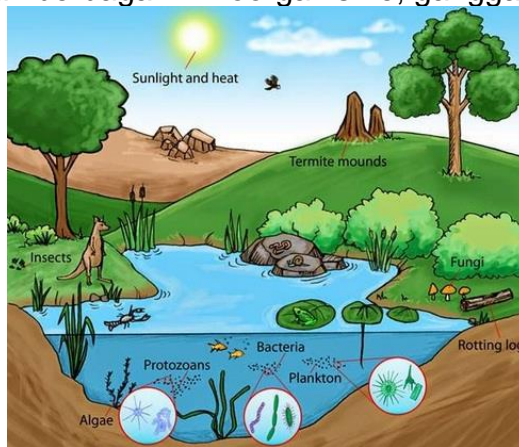
Berdasarkan lingkungannya, ekosistem dikelompokkan menjadi dua, ekosistem air dan darat.

1. Ekosistem Air

Ciri khas dari ekosistem air adalah adanya komponen biotik berupa air, sehingga sering juga disebut dengan ekosistem akuatik. Ekosistem air



terbagi menjadi dua kelompok yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Ekosistem air tawar dipengaruhi oleh kondisi daerah, cuaca dan iklim. Selain itu variasi suhu tidak terlalu mencolok dan penetrasi cahaya tidak terlalu tinggi. Dalam ekosistem air tawar terdapat berbagai jenis ikan tawar, udang maupun tumbuhan. Sedangkan ekosistem air laut, memiliki ciri yang berbeda. Perbedaan suhu pada bagian permukaan dan bagian dalam laut sangat tinggi, sehingga terdapat lapisan permukaan dingin dan panas. Pada siang hingga sore hari suhu permukaan akan lebih tinggi, sebaliknya jika pada malam hari bagian dalam laut yang memiliki suhu lebih tinggi. Selain itu pada ekosistem air laut memiliki kadar garam yang cukup tinggi. Pada ekosistem air laut terbagi kedalam beberapa ekosistem, misalnya ekosistem muara, atau ekosistem terumbu karang. Ekosistem muara merupakan pertemuan antara air tawar dan air laut. Pada ekosistem ini terdapat daerah dengan endapan yang cukup tinggi dan terdapat rumput rawa garam. Pada ekosistem ini dapat hidup fitoplanton, kerang ikan dan kepiting. Sedangkan ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem dengan berbagai mikroorganisme, ganggang dan karang.



Ekosistem air tawar

Sumber: <http://biologi-hayati.blogspot.com/2017/01/ekosistem-air-tawar.html>



Ekosistem air laut

Sumber: <http://www.dosenpendidikan.com/penjelasan-macam-macam-ekosistem-perairan-akuatik-secara-lengkap/>

2. Ekosistem Darat

Ekosistem darat memiliki ciri berupa komponen biotik berupa tanah atau daratan. Dalam ekosistem ini terdapat berbagai jenis ekosistem, antara lain, ekosistem hutan, gurun, sabana maupun tundra. Ekosistem ini ditentukan oleh curah hujan dan temperatur maupun iklim.



Sumber: <http://ekosistem-ekologi.blogspot.com/2013/02/lebih-dekat-dengan-ekosistem-darat.html>

Pelestarian ekosistem

Keanekaragaman dan kelestarian makhluk hidup seharusnya dijaga sehingga ekosistem menjadi stabil. Semakin beranekaragam makhluk hidup dalam suatu ekosistem, maka semakin stabil ekosistem tersebut. Upaya perlindungan keanekaragaman hayati dapat dilakukan dengan mendirikan cagar alam, taman nasional, hutan wisata, taman laut, hutan lindung dan kebun raya. Untuk mencegah kepunahan makhluk hidup, maka diperlukan pemeliharaan untuk perkembangbiakan. Pemeliharaan dapat dilakukan di habitat aslinya atau di luar habitat aslinya, misalnya kebun binatang.

Adaptasi

Adaptasi merupakan kemampuan dari makhluk hidup untuk menyesuaikan dengan keadaan lingkungan di mana dia berada atau tinggal. Adaptasi dilakukan makhluk hidup untuk mempertahankan kelangsungannya sehingga kelestarian hidupnya. Setiap makhluk hidup memiliki cara berbeda dalam melakukan adaptasi dengan lingkungannya. Berdasarkan jenisnya dibedakan menjadi, yaitu:

1. Adaptasi Morfologi

Kita sering melihat burung memiliki bentuk paruh yang berbeda-beda. Bentuk paruh burung sesuai dengan jenis makanannya. Adanya yang hanya digunakan untuk memakan biji-bijian tetapi ada juga yang dapat digunakan untuk menangkap ikan, bahkan mengoyak daging seperti pada burung elang. Bahkan burung juga memiliki bentuk kaki yang berbeda sesuai dengan keperluannya. Perbedaan ini merupakan bentuk dari adaptasi morfologi. Demikian juga yang terjadi pada tumbuhan. Tumbuhan melakukan adaptasi morfologi didasarkan pada tempat tinggalnya.

- Xerofit, merupakan tumbuhan yang menyesuaikan diri dengan lingkungan yang kering, misalnya kaktus. Tumbuhan yang melakukan adaptasi xerofit, memiliki ciri: daun berukuran kecil atau bahkan tidak berdaun (mengalami modifikasi menjadi duri), batang dilapisi lapisan lilin yang tebal, dan berakar panjang sehingga berjangkauan sangat luas.
- Hidrofit, merupakan tumbuhan yang menyesuaikan diri dengan lingkungan berair, misalnya teratai. Tumbuhan yang melakukan adaptasi hidrofit, memiliki ciri berdaun lebar dan tipis, serta mempunyai banyak stomata.

2. Adaptasi Fisiologi

Setiap hewan memiliki makanan yang berbeda beda. Adaptasi hewan terhadap jenis makanannya antara lain adalah pada ukuran (panjang) usus dan enzim pencernaan yang berbeda. Untuk mencerna tumbuhan yang umumnya mempunyai sel-sel bendinding sel keras, rata-rata usus herbivor lebih panjang daripada usus karnivor. Adaptasi ini merupakan adaptasi secara fisiologi. Berdasarkan jenis makanannya, hewan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu karnivora (pemakan daging), herbivora (pemakan tumbuhan), serta omnivora (pemakan daging dan tumbuhan). Tumbuhan juga melakukan adaptasi secara fisiologi, misalnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai bunga yang berbau khas atau dengan menghasilkan zat khusus yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain atau melindungi diri terhadap herbivor. Misalnya, semak azalea di Jepang menghasilkan bahan kimia beracun sehingga rusa tidak memakan daunnya.

3. Adaptasi Tingkah Laku

Adaptasi tingkah laku merupakan penyesuaian makhluk hidup terhadap lingkungan dalam bentuk tingkah laku. Contoh adaptasi tingkah laku pada hewan adalah:

- Cumi-cumi mengeluarkan tinta atau cairan hitam ketika ada bahaya yang mengancamnya. Cumi-cumi juga mampu mengubah-ubah warna kulitnya sesuai dengan warna lingkungannya.
- Paus muncul di permukaan air untuk menghirup udara dan menyembrotkan air. Paus melakukan tindakan demikian karena alat pernapasannya berupa paru-paru tidak dapat memanfaatkan oksigen yang terlarut dalam air.
- Ular melakukan hibernasi yaitu pura-pura mati atau tidur terlelap.
- Autotomi pada cicak.

Sedangkan pada tumbuhan contoh adaptasi tingkah laku adalah:

- jahe akan mematikan sebagian tubuhnya yang tumbuh di permukaan tanah pada saat lingkungan tempat tinggalnya kekurangan air.
- tumbuhan tropofit menggugurkan daunnya pada musim kemarau, misalnya pohon jati dan randu.



HUBUNGAN ANTARA MAKHLUK HIDUP

Piramida Makanan

Untuk mempertahankan kelangsungan hidup serta jumlah populasinya, makhluk hidup berusaha dengan mencari makanan dan berkembang biak. Dalam ekosistem tertentu, beberapa makhluk hidup memiliki hubungan dalam hal ketersediaan makanan, mulai dari produsen, konsumen sampai pengurai. Hubungan ini akan terlihat dalam rantai dan jaring makanan. Sedangkan untuk melihat perbandingan komposisi populasi dari produsen sampai konsumen tingkat akhir terdapat piramida makanan.

Piramida makanan merupakan gambaran dari dalam suatu ekosistem tertentu tentang perbandingan komposisi antara jumlah biomassa dan jumlah energi dari produsen sampai dengan konsumen tingkat akhir. Komposisi terbesar dalam piramida makanan terdapat pada pada penghasil (produsen) yang menempati dasar. Semakin ke atas komposisi akan semakin mengecil, hal ini untuk menjaga keseimbangan antar populasi dalam ekosistem. Jika terjadi pergeseran komposisi, misalnya konsumen tingkat bawah lebih sedikit berkurang. Kekurangan ini kan menyebabkan pertumbuhan populasinya juga akan terhambat. Di dalam sebuah ekosistem yang seimbang jumlah produsen relatif lebih banyak daripada jumlah konsumen tingkat ke 1, jumlah konsumen tingkat ke 2, lebih banyak daripada konsumen tingkat ke 3, dan seterusnya. Hal ini menunjukkan bahwa dalam piramida makanan keseimbangan jumlah komposisi merupakan hal yang sangat penting dalam kelangsungan suatu ekosistem.



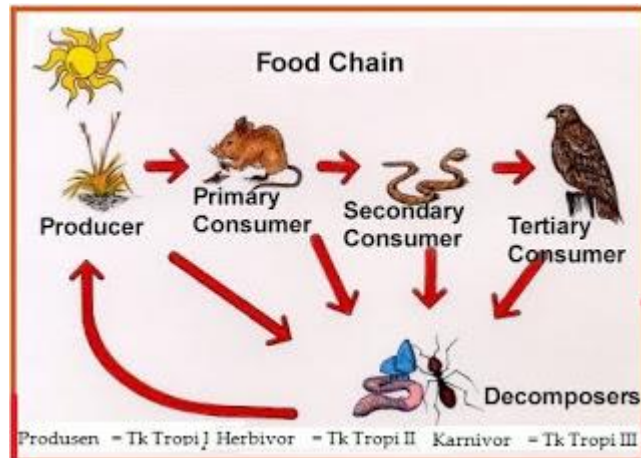
Sumber: <http://www.berpendidikan.com/2016/02/pengertian-contoh-dan-gambar-piramida-makanan-serta-jaring-jaring-kehidupan.html>

Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan hubungan antar makhluk hidup di dalam ekosistem atau lingkungannya yang berkaitan dengan proses mendapatkan makanan berdasarkan urutan tertentu dan berjalan satu arah. Peristiwa rantai makanan dapat berjalan seimbang dan berkesinambungan jika ada ketersediaan dari semua komponen yang terlibat, baik produsen

maupun konsumen tingkat 1 sampai akhir. Sebaliknya jika salah satu komponen punah maka akan terjadi ketimpangan dan ketidakseimbangan, misalnya seekor ular pemakan tikus, jika jumlah ular semakin sedikit maka populasi tikus akan menjadi tidak terkendali atau semakin besar, hal ini akan menyebabkan ketimpangan jumlah populasi dalam rantai makanan.

Peran makhluk hidup dalam rantai makanan memiliki peran yang berbeda-beda, mulai dari produsen, konsumen tingkat I (kesatu), konsumen tingkat II (kedua), konsumen tingkat III ketiga sampai pengurai.



Sumber: <http://mediaekosistem.blogspot.com/2012/01/hubungan-antara-komponen-biotik-dengan.html>

Produsen merupakan makhluk hidup yang dapat membuat makanannya sendiri serta mampu mengubah zat anorganik menjadi zat organik. Tumbuhan hijau merupakan makhluk hidup yang berperan sebagai produsen. Tumbuhan melakukan peran tersebut dengan melakukan fotosintesis yang menghasilkan makanan dan oksigen untuk kelangsungan hidupnya serta makhluk hidup yang lain.

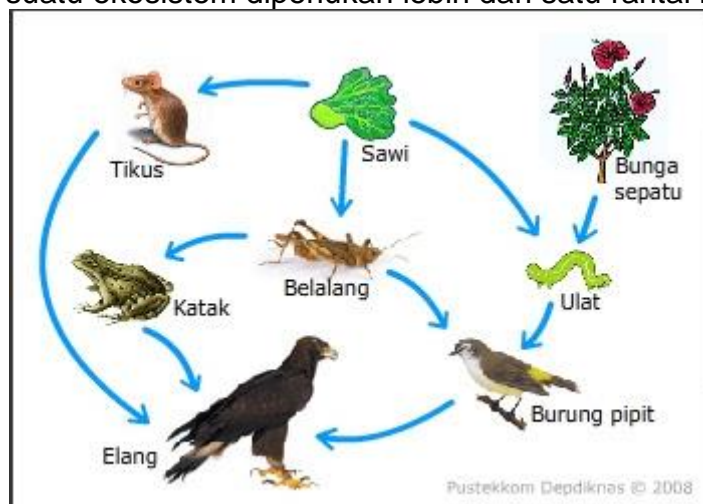
Konsumen tingkat pertama merupakan makhluk hidup yang memperoleh makanan atau energi langsung dari produsen. Konsumen tingkat kedua mendapatkan makan dari konsumen tingkat pertama dan seterusnya. Misalnya tikus dipersawahan mendapatkan makanan dari padi sebagai produsen. Tikus sebagai konsumen tingkat pertama akan dimakan oleh ular sebagai konsumen tingkat kedua. Elang sebagai konsumen tingkat ketiga akan memakan ular. Demikian seterusnya sampai pada akhirnya konsumen tingkat akhir akan mati dan diuraiakan oleh dekomposer.

Berdasarkan tingkat trofik, rantai makanan di bagi dua yaitu, rantai makanan perumput dan rantai makanan detritus. Rantai makanan perumput merupakan jenis rantai makanan paling sering ditemui dan dikenali. Rantai makanan ini dimulai dari tumbuhan sebagai produsen pada tingkat trofik pertamanya. Misalnya yang terjadi pada siklus rantai makanan berikut: rumput --> belalang --> burung --> ular. Sedangkan rantai makanan detritus merupakan rantai makanan yang dimulai dari detritivor. Detritivor adalah organisme heterotrof yang memperoleh energi dengan cara memakan sisa-sisa makhluk hidup. Misalnya yang terjadi pada rantai

makanan berikut: serpihan daun (sampah) --> cacing tanah --> ayam --> manusia.

Jaring-Jaring Makanan

Rantai makanan hanya bahagian kecil dari sebuah jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan merupakan sekumpulan dari beberapa rantai makanan yang saling berhubungan. Pada kenyatannya secara alamiah, makhluk hidup memakan lebih dari satu jenis makanan serta satu jenis makhluk hidup dapat makanan beberapa makhluk hidup. Misalnya padi dapat menjadi makanan manusia, ayam atau burung. Demikian juga ular dapat memakan katak atau ayam. Sehingga untuk menggambarkan interaksi yang saling berkaitan antara makhluk hidup dalam proses makanan pada suatu ekosistem diperlukan lebih dari satu rantai makanan.



Sumber: <http://mediaekosistem.blogspot.com/2012/01/hubungan-antara-komponen-biotik-dengan.html>

Hubungan Khas Antarmakhluk Hidup

Dalam suatu lingkungan terdapat berbagai macam hubungan timbal balik antar makhluk hidup. Hubungan antara hidup tidak hanya berkaitan dengan proses makanan seperti di atas. Hubungan antara makhluk hidup dapat mempengaruhi satu dengan yang lain. Hubungan ini merupakan hubungan khas antar makhluk hidup atau simbiosis. Terdapat tiga jenis simbiosis, yaitu:

➤ Simbiosis Mutualisme

Jenis hubungan ini merupakan jenis hubungan antar makhluk hidup yang saling menguntungkan. Misalnya yang terjadi antara bunga dengan lebah, di mana lebah ingin mendapatkan madu dari bunga tersebut maka ketika lebah hinggap di bunga akan membuat serbuk sari menempel pada kaki sehingga ketika lebah bergerak di sekitar bunga maka serbuk sari akan menempel di putik. Bunga akan mengalami penyerbukan dan lebah akan mendapatkan madu. Contoh dari simbiosis mutualisme adalah antara burung jalak dengan punggung kerbau. Apakah anda mengetahui simbiosis mutualisme pada hewan tersebut?



Sumber: <https://kependidikan.com/simbiosis-mutualisme/>

➤ **Simbiosis Parasitisme**

Simbiosis ini merupakan jenis hubungan di mana hanya salah satu makhluk hidup yang diuntungkan sedangkan yang lain dirugikan. Dengan kata lain, makhluk hidup tersebut merugikan makhluk hidup lainnya atau dikenal dengan parasit. Sedangkan makhluk hidup yang dirugikan disebut inang. Misalnya yang terjadi pada benalu dengan pohon mangga.



Benalu

Sumber: <http://smartinyourhand.blogspot.com/2012/07/simbiosis-mahluk-hidup-ipa-sd.html>

➤ **Simbiosis Komensalisme**

Simbiosis ini merupakan jenis hubungan antar makhluk hidup di mana yang satu diuntungkan sedang yang lainnya tidak diuntungkan atau dirugikan. Misalnya yang terjadi ikan hiu dengan ikan remora. Pada saat ikan hiu memperoleh makanan sisa-sisa makanan tersebut dimakan oleh ikan remora. Ikan remora mendapatkan keuntungan dari ikan hiu. Sedangkan ikan hiu tidak dirugikan dengan keberadaan ikan remora.





Sumber: <http://www.ebiologi.net/2015/12/contoh-simbiosis-komensalisme.html>

