



E-LKPD *DISCOVERY LEARNING* TERINTEGRASI JELAJAH ALAM SEKITAR BERBASIS POTENSI LOKAL EKOSISTEM MANGROVE BAROS

**Untuk
Siswa
SMA/MA
Fase E**

**Oleh
M. Sarip, S.Pd.**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Suhartini, M.S.**



LIVEWORKSHEETS

BIOLOGI



“Mengenal Kehidupan Mangrove: Penjelajahan Alam Sekitar Ekosistem Mangrove Baros”

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Fase / Kelas : E/10

Semester : II (Genap)

Materi Pokok : Ekosistem

Topik / Judul : Menganalisis Kehidupan Ekosistem
Mangrove Baros

Alokasi Waktu : 6 JP

Nama Kelompok :

1.

4.

2.

5.

3.

6.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik diharapkan mampu **menjelaskan** tipe-tipe ekosistem di alam dengan menyebutkan contohnya
2. Peserta didik diharapkan mampu **menjelaskan** komponen abiotik dan biotik penyusun ekosistem
3. Peserta didik diharapkan mampu **menjelaskan** istilah produsen, konsumen, dan pengurai dengan memberikan masing-masing contoh organismenya
4. Peserta didik diharapkan mampu **menganalisis** macam-macam hubungan interaksi yang terjadi dalam ekosistem serta peranannya dalam menjaga keseimbangan dan keberlangsungan ekosistem
5. Peserta didik diharapkan mampu **menganalisis** aliran energi dengan **membuat** rantai dan jaring-jaring makanan yang terjadi dalam ekosistem
6. Peserta didik diharapkan mampu **menjelaskan** konsep rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida ekologi
7. Peserta didik diharapkan mampu **menganalisis** siklus biogeokimia serta peranannya dalam ekosistem
8. Peserta didik diharapkan mampu **menganalisis** manfaat dan peran, ancaman dan kerusakan, serta ketidakseimbangan ekosistem dengan **mengusulkan** upaya pemulihan maupun rehabilitasi ekosistem yang dapat dilakukan

Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan tipe-tipe ekosistem di alam dengan menyebutkan contohnya
2. Peserta didik mampu menjelaskan komponen abiotik dan biotik penyusun ekosistem
3. Peserta didik mampu menjelaskan istilah produsen, konsumen, dan pengurai dengan memberikan masing-masing contoh organismenya
4. Peserta didik mampu menganalisis macam-macam hubungan interaksi yang terjadi dalam ekosistem serta peranannya dalam menjaga keseimbangan dan keberlangsungan ekosistem
5. Peserta didik mampu menganalisis aliran energi dengan membuat rantai dan jaring-jaring makanan yang terjadi dalam ekosistem
6. Peserta didik mampu menjelaskan konsep rantai makanan, jaring-jaring makanan dan piramida ekologi
7. Peserta didik mampu menganalisis siklus biogeokimia serta peranannya dalam ekosistem
8. Peserta didik mampu menganalisis manfaat dan peran, ancaman dan kerusakan, serta ketidakseimbangan ekosistem dengan mengusulkan upaya pemulihan maupun rehabilitasi ekosistem yang dapat dilakukan



Petunjuk Penggunaan

1. Pastikan Anda memiliki akses yang stabil ke perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau tablet, dan pastikan perangkat Anda terhubung ke internet.
2. Baca dengan teliti instruksi yang disediakan dalam e-LKDP. Instruksi ini akan memberikan panduan tentang bagaimana cara menggunakan e-LKDP dengan efektif dan apa yang diharapkan dari Anda selama proses pembelajaran.
3. Pelajari konten dalam e-LKDP dengan seksama termasuk teks, gambar, grafik, video, yang dirancang untuk membantu Anda memahami materi pembelajaran dengan lebih baik.
4. Ikuti langkah-langkah yang ditunjukkan dalam e-LKDP termasuk menjawab pertanyaan, menyelesaikan tugas, menonton video, dan berpartisipasi dalam aktivitas interaktif.
5. Manfaatkan sumber daya tambahan yang disediakan dalam e-LKDP, seperti tautan ke situs web, artikel, atau sumber daya online lainnya yang dapat membantu Anda memperdalam pemahaman tentang topik yang sedang dipelajari, melatih keterampilan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis.
6. Perhatikan batas waktu yang mungkin ada untuk menyelesaikan tugas atau aktivitas dalam e-LKDP. Usahakan untuk menyelesaikan tugas sesuai dengan jadwal yang ditentukan untuk mengoptimalkan pengalaman pembelajaran Anda.
7. Jika Anda mengalami kesulitan atau memiliki pertanyaan tentang materi pembelajaran, jangan ragu untuk meminta bantuan dari guru atau sesama siswa.
8. Setelah menyelesaikan e-LKDP, berikan umpan balik tentang pengalaman belajar Anda dengan menjawab soal-soal evaluasi yang tersedia.
9. Setelah menyelesaikan e-LKDP klik tombol simpan dan kirim.



Ringkasan Materi

Ekosistem

Mempelajari keanekaragaman hayati di alam tidak dapat dilepaskan dari sisi faktor-faktor lingkungannya, seperti lingkungan abiotik maupun biotiknya. Secara menyeluruh konsep ini dipelajari dalam ilmu yang disebut sebagai Ekologi. Istilah ekologi pertama kali dikenalkan oleh ahli biologi Jerman, yaitu Ernst Haeckel (1834-1919). Ekologi berasal dari bahasa Yunani; oikos, artinya rumah atau tempat tinggal dan logos, artinya ilmu. Jadi, Ekologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup, seperti tumbuhan, hewan, dan manusia untuk hidup bersama dan saling memengaruhi di dalam lingkungannya. Namun disisi lain jika suatu lingkungan dimana terjadi interaksi antara faktor-faktor abiotik dengan organisme yang hidup bersama di dalamnya dan antar organismenya disebut sebagai Ekosistem.

Istilah "Ekosistem" pertama kali digunakan oleh Tansley, seorang ahli botani Inggris, pada tahun 1935. Ekosistem adalah unit struktural dan fungsional ekologi dimana organisme hidup berinteraksi satu sama lainnya dengan lingkungan sekitarnya. Setiap ekosistem memiliki ciri khas karena adanya perbedaan komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (tak hidup).

Akses tautan situs web ini, untuk melakukan literasi materi lebih dalam.



Gambar 1. macam-macam ekosistem

Tipe-tipe Ekosistem

Berdasarkan proses terbentuknya suatu ekosistem dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Ekosistem Alami, yaitu ekosistem yang terbentuk sendiri disuatu tempat tanpa adanya campur tangan manusia. Berdasarkan tempat kehidupan yang umum seperti air, tanah dan udara, ekosistem alami dibedakan menjadi:
 - a). Ekosistem Marine (Air Masin), yaitu suatu kesatuan yang terdiri atas berbagai organisme yang berfungsi bersama-sama di suatu kumpulan massa air masin pada suatu wilayah tertentu, baik yang bersifat dinamis maupun statis sehingga memungkinkan terjadinya aliran energi dan siklus materi di antara komponen biotik dan abiotik. Contohnya ekosistem mintakat netrik, ekosistem terumbu karang, ekosistem padang lumun, dan ekosistem oseanik.
 - b). Ekosistem limnik (Perairan Air Tawar), yaitu suatu kesatuan yang terdiri atas berbagai organisme yang berfungsi bersama-sama di suatu kumpulan massa air tawar pada suatu wilayah tertentu, baik yang bersifat mengalir (lotik) maupun air tenang (lentik). Contohnya ekosistem sungai, danau, dan kolam.
 - c). Ekosistem Semiterrestrial, yaitu ekosistem yang terbentang di daerah media kehidupan limnik (air tawar) dan marine (air masin). Media kehidupan di ekosistem ini ialah tanah basah dan tanah berbatu. Contohnya ekosistem hutan mangrove, ekosistem hutan nipah, ekosistem riparian.
 - d). Ekosistem Terrestrial (Darat), yaitu suatu sistem ekologi yang terdapat di daratan atau di atas permukaan bumi. Ekosistem terrestrial mencakup berbagai tipe habitat di daratan. Contohnya ekosistem hutan pantai, hutan dipterokarpa, hutan karangas, hutan rawa, rawa gambut, karst, goa, savana, pegunungan, sub-alpin dan alpin, padang rumput, gurun, tundra, dan savana.
2. Ekosistem Buatan, yaitu ekosistem diciptakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Ekosistem buatan mendapatkan subsidi energi dari luar, tanaman, atau hewan peliharaan yang didominasi pengaruh manusia dan memiliki keanekaragaman rendah. Contoh ekosistem buatan yaitu; ekosistem hutan jati, pinus, tegala, pekarangan, persawahan, kebun, talun, perkebunan, ladang berpindah, kolam dan tambak. Selain itu sumber dan kualitas energi yang tersedia menentukan jenis dan jumlah organisme, pola fungsional dan proses pertumbuhan, serta pola hidup manusia. Atas dasar ini, maka dibedakan 4 klas dasar ekosistem, yaitu:
 - a). Ekosistem alam, tanpa subsidi dan ditunjang oleh energi matahari.
 - b). Ekosistem alam yang ditunjang oleh energi matahari dan energi alam lainnya.
 - c). Ekosistem yang ditunjang oleh energi matahari dan dibantu oleh manusia.
 - d). Sistem-sistem industri-perkotaan yang ditunjang oleh energi bahan bakar.

Komponen Ekosistem

1. Komponen Biotik

Komponen biotik dalam suatu ekosistem merupakan komponen yang terdiri dari organisme yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

a. Berdasarkan cara memperoleh makanan

- 1) Organisme autotrop, merupakan organisme yang dapat mengubah bahan anorganik menjadi organik (dapat membuat makanan sendiri). Organisme autotrop dibedakan menjadi dua tipe yaitu fotoautotrop dan kemoautotrop. Fotoautotrop adalah organisme yang dapat menggunakan sumber energi cahaya untuk mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik. Contohnya adalah tumbuhan hijau. Sedangkan kemoautotrop adalah organisme yang dapat memanfaatkan energi dari reaksi kimia untuk membuat makanan sendiri dari bahan organik. Contohnya bakteri nitrit dan nitrat.
- 2) Organisme heterotrop, adalah organisme yang memperoleh bahan organik dari organisme lain. Contohnya hewan, jamur dan bakteri non autotrop.

b. Berdasarkan kedudukan fungsional dalam ekosistem (Niche)

- 1) Produsen, yaitu organisme yang mampu menyintesis makanan atau zat organik sendiri dari zat anorganik atau semua organisme bersifat autotrof. Contohnya tumbuhan hijau, fitoplankton (alga dan cyanobacteria) dan bakteri fotosintetik.
- 2) Konsumen, yaitu semua organisme heterotrof, karena tidak mampu menyintesis zat organik sendiri. Konsumen menggantungkan hidupnya dari zat-zat organik yang dihasilkan oleh produsen. Berdasarkan jenis makanannya konsumen terdiri atas:
 - (a) Herbivora, merupakan organisme pemakan tumbuh-tumbuhan. Contohnya adalah sapi dan kerbau
 - (b) Karnivora, merupakan organisme yang makanannya berupa daging. Contohnya adalah harimau, kucing, dan serigala.
 - (c) Omnivora, merupakan organisme pemakan segalanya seperti manusia.
- 3) Pengurai atau dekomposer (perombak), merupakan organisme yang menguraikan organisme mati menjadi mineral atau bahan anorganik kembali yang berasal dari organisme telah mati. Contohnya bakteri saprofitik, jamur cendawan dan kapang, larva lalat, serta ular dan kadal.

2. Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah semua faktor penyusun ekosistem yang terdiri dari benda-benda mati, antara lain oksigen, kelembapan dan suhu, air dan garam mineral, cahaya matahari, dan tingkat keasaman tanah atau pH tanah.

Interaksi Dalam Ekosistem

Dalam ekosistem terjadi berbagai macam hubungan interaksi yang terjadi antara lain sebagai berikut:

1. Interaksi Antar komponen Abiotik

Interaksi antar komponen abiotik adalah interaksi yang terjadi antara faktor-faktor non-hidup dalam suatu ekosistem, seperti interaksi antara air, udara, tanah, dan cahaya matahari yang saling berhubungan.

2. Interaksi Antara Komponen Abiotik Dengan Biotik

Interaksi antara komponen abiotik dengan biotik adalah interaksi yang terjadi antara faktor-faktor non-hidup dengan makhluk hidup dalam suatu ekosistem.

3. Interaksi Antar Komponen Biotik

Interaksi antar komponen biotik adalah interaksi yang terjadi sesama makhluk hidup dalam suatu ekosistem.

- 1) Interaksi intraspesifik, yaitu hubungan interaksi antar individu dalam satu spesies.
- 2) Interaksi interspesifik, yaitu interaksi antar individu dan berbeda spesies. Terdapat beberapa interaksi interspesifik yang terjadi dalam suatu ekosistem antara lain sebagai berikut:
 - (a) Predasi yaitu, interaksi antara organisme pemangsa (predator) dengan mangsanya.
 - (b) Kompetisi, yaitu interaksi antara dua individu (dapat berbeda atau dalam satu spesies) berupa persaingan.
 - (c) Simbiosis, yaitu hubungan kehidupan bersama antara dua makhluk hidup atau lebih dalam hubungan yang erat. Ada tiga pola simbiosis antara lain, simbiosis mutualisme, simbiosis parasitisme, dan simbiosis komensalisme.
 - (d) Netral, yaitu interaksi hidup bersama antara populasi dua spesies atau lebih dalam satu ekosistem dan tidak saling mengganggu.



Gambar 2. Interaksi antara cahaya matahari dengan air laut.



Gambar 3. Interaksi antara tumbuhan dengan air dan tanah.



Gambar 4. Interaksi semut pekerja membawa daun



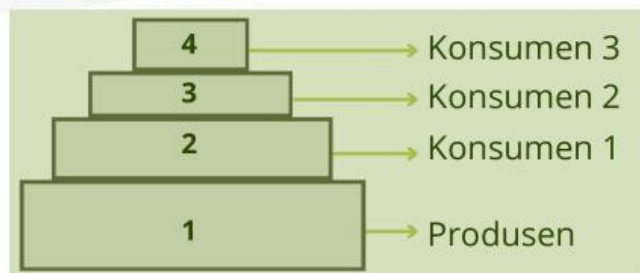
Gambar 5. Interaksi burung kuntul dan kormoran neotropik bersaing berebut wilayah

Akses tautan situs web ini, untuk literasi materi lebih dalam.

3. Piramida Ekologi

Piramida ekologi merupakan suatu bentuk piramida yang menggambarkan komposisi struktur trofik komponen biotik sebagai penyusun ekosistem. Struktur trofik dapat disusun secara urut sesuai hubungan makan dan dimakan antar trofik yang memperlihatkan bentuk kerucut atau disebut piramid.

Dalam sebuah ekosistem tingkatan trofik pertama ditempati produsen sebagai dasar dari piramida ekologi, selanjutnya konsumen primer, sekunder, tersier sampai konsumen puncak. Gambaran ideal suatu piramida ekologi adalah sebagai berikut.

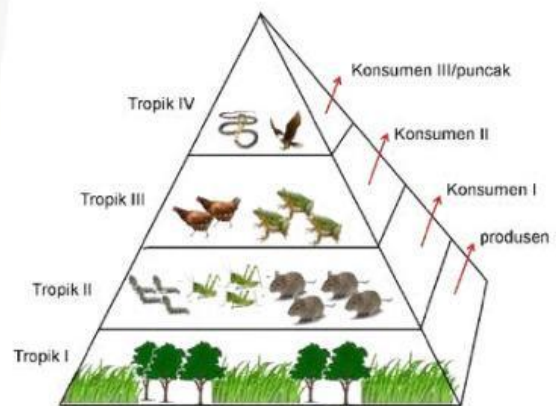


Gambar 8. Ilustrasi Gambaran Ideal Piramida Ekologi

Dalam ekosistem ada tiga macam bentuk piramida antara lain: piramida jumlah, piramida biomassa dan piramida energi.

a. Piramida Jumlah

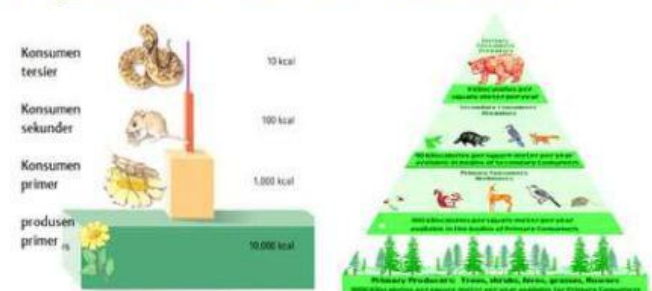
Piramida Jumlah, yaitu piramida yang menggambarkan jumlah organisme pada suatu tingkatan di tiap trofik. Melalui piramida jumlah dapat diketahui bahwa trofik I memiliki jumlah paling banyak, sedangkan trofik II dan seterusnya memiliki jumlah semakin berkurang. representasi grafis piramida jumlah yang menggambarkan jumlah individu pada setiap tingkat trofik dalam suatu ekosistem dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Piramida Jumlah

b. Piramida Biomassa

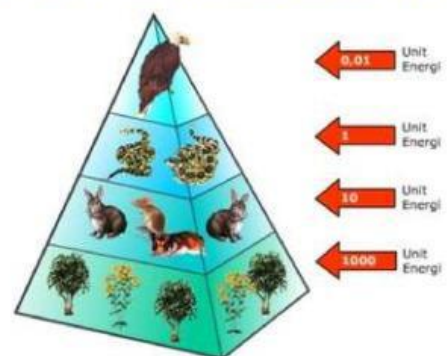
Piramida Biomasa, adalah piramid yang menggambarkan ukuran berat masa atau materi di waktu tertentu, dengan mengukur berat rata-rata organisme di tiap tingkat dan jumlah organisme di tiap tingkat taraf trofik dalam ekosistem.



Gambar 10. Piramida Biomassa

c. Piramida Energi

Piramida Energi, adalah bentuk piramida memberikan sebuah gambaran tentang perpindahan energi makanan melintasi semua taraf trofik dalam ekosistem.



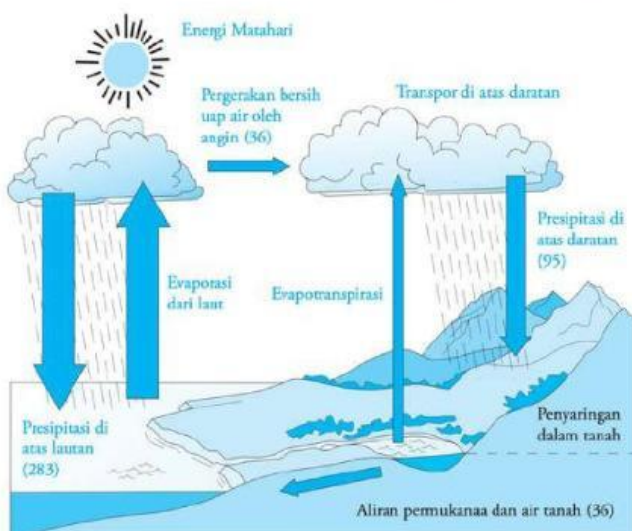
Gambar 11. Piramida Energi

Siklus Biogeokimia Dalam Ekosistem

Kata “Bio” artinya organisme hidup dan “geo” berarti batu, udara, air dari bumi. Geokimia adalah ilmu yang membahas kimia bumi. Jadi siklus biogeokimia adalah perjalanan unsur kimia penting untuk kehidupan. Terdapat empat siklus biogeokimia yang paling umum terjadi dalam sebuah ekosistem antara lain:

1. Siklus Air

Semua organisme hidup memerlukan air untuk hidupnya. Aliran air dalam sebuah ekosistem berperan mentransfer zat-zat dalam siklus biogeokimia. Siklus air digerakkan oleh energi matahari melalui proses penguapan (evaporasi) dan teradinya hujan (presipitasi). Di lautan, jumlah air yang menguap lebih besar dari curah hujan. Kelebihan uap air ini dipindahkan oleh angin ke daratan. Pada saat di daratan, persipitasi melebihi evaporasi. Aliran air permukaan tanah menyeimbangkan aliran uap air dari lautan ke darat. Perhatikan Gambar 12.

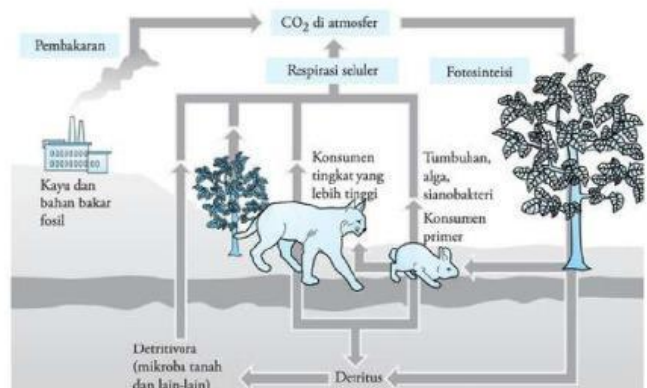


Gambar 12. Siklus Air

2. Siklus Karbon

Karbon adalah bahan dasar penyusun senyawa organik. Selain terdapat dalam bahan organik, karbon juga ditemukan dalam senyawa anorganik, yaitu gas karbondioksida (CO_2) dan batuan karbonat dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO_3). Organisme autotrof (tumbuhan) menangkap karbon dioksida dan mengubahnya menjadi karbohidrat, protein, lipid, dan senyawa organik lainnya. Bahan organik yang dihasilkan tumbuhan merupakan sumber karbon bagi hewan dan konsumen lainnya.

Pada setiap tingkatan trofik rantai makanan, karbon kembali ke atmosfer sebagai hasil pernapasan (respirasi). Produsen, herbivora, dan karnivora bernapas dan menghasilkan gas karbon dioksida. sejumlah karbon dipindahkan dari siklus itu dalam waktu yang lebih lama. Hal ini terjadi karena karbon terkumpul di dalam kayu. Perombakan oleh detritivor mendaur ulang karbon ke atmosfer sebagai CO_2 . Lebih jelasnya, perhatikan Gambar 13.



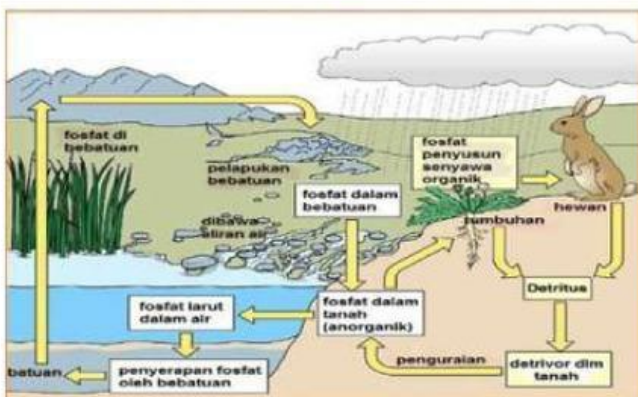
Gambar 13. Siklus Karbon

3. Siklus Fosfor (P)

Pada suatu ekosistem (alam) Fosfor (P) tidak pernah ditemukan dalam bentuk gas. Fosfor hanya ditemukan dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik yaitu pada tumbuhan dan hewan, dan senyawa fosfat anorganik yaitu terdapat dalam tanah dan air tawar atau laut.

Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan mati diuraikan organisme dekomposer (pengurai) menjadi fosfat anorganik. Fosfat anorganik yang terlarut di air tanah atau air laut akan terkikis dan mengendap di sedimen laut, seperti batu karang dan fosil. Fosfat anorganik kemudian diserap oleh akar tumbuhan dan kembali ke darat. Selain itu, fosfor juga dapat kembali ke darat melalui burung laut yang mengambil fosfor melalui rantai makanan laut dan mengeluarkannya melalui kotorannya. Ini adalah siklus yang terus berulang.

Senyawa organik yang mengandung fosfor berpindah ke konsumen. Jika organisme konsumen mati, senyawa organik mengandung fosfor mengalami perombakan oleh pengurai, akhirnya fosfor kembali lagi ke tanah, air tawar dan laut. Perhatikan Gambar 14.

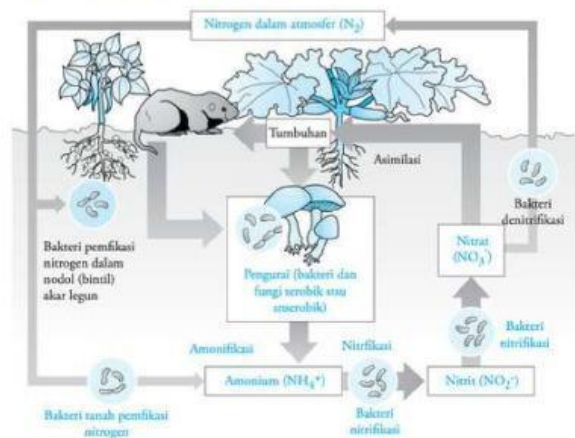


Gambar 14. Siklus Fosfor

4. Siklus Nitrogen (N)

Nitrogen adalah komponen terbesar atmosfer bumi, yaitu sekitar 78%. Di alam, nitrogen dapat berada dalam bentuk senyawa organik seperti urea, protein, dan asam nukleat, serta senyawa anorganik seperti amonia, nitrit, dan nitrat. Siklus nitrogen dapat terjadi melalui tahapan fiksasi nitrogen, nitrifikasi, asimilasi, amonifikasi dan denitrifikasi.

Nitrogen di udara tidak terlalu bermanfaat bagi organisme sehingga perlu di fiksasi. Fiksasi nitrogen adalah proses yang mengubah nitrogen di atmosfer menjadi amonia. Amonia ini kemudian membentuk senyawa nitrat. Tumbuhan menyerap senyawa nitrat melalui akarnya dan mengubahnya menjadi molekul protein untuk sintesis asam amino, yang merupakan bahan penyusun protein. Protein nabati ini dikonsumsi oleh hewan dan manusia, kemudian dikeluarkan melalui feses, urin, dan limbah nitrogen lainnya. Ketika tumbuhan atau hewan mati, pengurai melakukan amonifikasi, memecah bahan organik menjadi gas amonia dan garam amonium yang larut.



Gambar 15. Siklus Nitrogen

Peran, Manfaat dan Ancaman Ekosistem

Ekosistem memiliki peran dan manfaat yang sangat besar bagi manusia dan makhluk hidup lain, di antaranya sebagai berikut.

1. Peran ekosistem adalah mendukung kehidupan manusia seperti bermanfaat dalam peningkatan ekonomi, menyediakan sumber daya alam, dan membantu menciptakan ekosistem yang seimbang serta menjaga dari fenomena alam
2. Berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem yang dinamis. Contohnya keberadaan harimau (karnivora) di suatu padang rumput untuk mencegah terjadinya ledakan populasi herbivora di wilayah tersebut, agar ketersediaan rumput selalu terjaga. Kehadiran predator dan parasitoid ikut mengontrol populasi hama agar tidak menimbulkan kerugian yang lebih besar.
3. Sebagai sumber senyawa anorganik yang sangat diperlukan bagi kehidupan. Contohnya tanah merupakan sumber air dan unsur hara penting bagi kehidupan tumbuhan dan makhluk hidup yang lain. Udara merupakan sumber CO₂ untuk fotosintesis tumbuhan, juga sebagai sumber O₂ bagi semua makhluk hidup.
4. Membantu mengatasi permasalahan polusi. Misalnya tumbuhan menyerap CO₂ udara untuk fotosintesis, menyediakan O₂ bagi organisme lain.

Ancaman ekosistem dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem dan mengancam keberlangsungan makhluk hidup di dalamnya. Berikut adalah beberapa ancaman terhadap ekosistem.

1. Eksploitasi berlebihan sumber daya alam, seperti hutan, lahan pertanian, dan lahan perairan, menyebabkan kehilangan keanekaragaman hayati. Penebangan hutan dan pembukaan lahan pertanian secara besar-besaran, dan penangkapan ikan yang tidak terkontrol aktivitas yang mengancam berbagai spesies tumbuhan dan hewan serta habitat alamnya.
2. Invasi spesies asing. Masuknya spesies invasif yang tidak asli ke dalam suatu ekosistem mengganggu keseimbangan alami dan menyebabkan kepunahan spesies lokal.
3. Polusi atau pencemaran lingkungan dapat terjadi melalui berbagai cara, seperti pencemaran udara, air, dan tanah. Pencemaran sampah plastik, penggunaan pestisida dan herbisida dalam pertanian, serta limbah industri adalah contoh polusi yang dapat merusak ekosistem dan mengancam kehidupan organisme di dalamnya.
4. Perubahan Iklim: Perubahan iklim global merupakan ancaman serius terhadap ekosistem. Perubahan suhu global, pola curah hujan yang tidak stabil, dan kenaikan permukaan air laut dapat menyebabkan perubahan drastis dalam ekosistem darat dan perairan, termasuk hilangnya habitat dan migrasi spesies.

Upaya Pelestarian Ekosistem

Upaya pelestarian ekosistem adalah langkah-langkah yang diambil untuk melindungi dan mempertahankan keseimbangan alam, keanekaragaman hayati, serta fungsi-fungsi ekosistem. Berikut adalah beberapa strategi dan tindakan yang dapat diambil untuk melestarikan ekosistem:

1. **Pembentukan Kawasan Lindung:** Membuat dan mengelola kawasan lindung seperti taman nasional, cagar alam, dan hutan lindung untuk melindungi habitat alam dan keanekaragaman hayati.
2. **Konservasi dan Restorasi Habitat:** Melakukan upaya mempertahankan dan mengembalikan habitat alami yang telah rusak atau terdegradasi akibat aktivitas manusia.
3. **Pengelolaan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan:** Menerapkan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam seperti hutan, air, dan tanah dalam rangka memastikan penggunaan yang berkelanjutan.
4. **Edukasi dan Kesadaran Masyarakat:** Memberikan edukasi masyarakat tentang pentingnya melestarikan ekosistem dan cara-cara yang dapat dilakukan untuk berkontribusi dalam pelestarian.
5. **Pengawasan dan Penegakan Hukum:** Memastikan bahwa aturan dan undang-undang terkait perlindungan lingkungan dan pelestarian ekosistem diterapkan dengan ketat.
6. **Pengelolaan Limbah dan Pencemaran:** Mengembangkan sistem pengelolaan limbah yang efektif dan mengurangi emisi polutan untuk melindungi air, udara, dan tanah.
7. **Pengembangan Teknologi Ramah Lingkungan:** Mendorong inovasi dan pengembangan teknologi yang mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sehingga mengurangi beban ekosistem.
8. **Penelitian dan Monitoring Ekosistem:** Melakukan penelitian terus-menerus untuk memahami dinamika ekosistem dan memantau perubahan yang terjadi.
9. **Promosi Pertanian dan Pertanian Berkelanjutan:** Mendorong praktik pertanian yang berkelanjutan seperti pertanian organik, rotasi tanaman, dan pengelolaan tanah yang bijak.
10. **Kolaborasi Antar Pihak:** Membangun kemitraan antara pemerintah, LSM, komunitas lokal, dan sektor swasta untuk bekerja sama dalam program pelestarian ekosistem.
11. **Penggunaan Sumber Energi Baru Terbarukan:** Mengadopsi energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

