Sebuah **ekosistem** merupakan satu daerah dengan yang didalamnya terdapat fasilitas penunjang kehidupan makhluk hidup, baik alamiah maupun buatan, secara jelas (misalnya terdapat salah satu dari hutan, padang rumput, padang gurun, perairan, atau daerah pesisir pantai). Dalam **ekosistem** setidaknya ada **komponen alamiah**(geografis) seperti bukit, gunung, dataran, sungai, danau, daerah pesisir atau pulau-pulau. **Ekosistem** juga dikendalikan oleh **kondisi iklim** seperti seberapa banyak daerah tersebut dimandikan (mendapat, disinari) matahari, besarnya **suhu** di daerah tersebut, dan seberapa sering mendapatkan **air hujan**. **Kondisi** **geografis**, **iklim**, dan **karakteristik** dari **tanah** itu sendiri menentukan **komponen abiotik** yang dapat bertahan (ada) disana. Keberadaan komponen-komponen ini menciptakan kondisi dimana **tumbuhan** dan **hewan** **hidup** dan **beradaptasi**(berevolusi) agar dapat **hidup** sesuai dengan **keadaan ekosistem** yang ada, yang sudah dibuat sedemikian rupa. **Makhluk hidup** dalam **ekosistem** disebut **komponen biotik**.

**Ekosistem** dibagi menjadi **ekosistem daratan** (*terrestrial*/*landbased ecosystem*) dan **ekosistem lautan** (*aquatic ecosystem*). Keduanya **membentuk dua ekosistem besar** (kondisi habitat) **untuk seluruh makhluk hidup di muka bumi**. **Secara alamiah**, **makhluk hidup** dalam suatu **ekosistem** tinggal di dalam **komunitas** (kumpulan) **tumbuhan** dan **hewan** (ekosistem natural dimana tidak ada campur tangan/eksistensi dari manusia). Mereka **berinteraksi** dengan **lingkungan abiotik** dan dengan **sesama makhluk hidup** dalam **ekosistem** tersebut untuk banyak alasan. **Kehidupan** hanya dapat terjadi pada **bagian kecil** dari **bumi**, dimana **bumi** sendiri terdiri dari **daratan**, **lautan**, dan **atmosfer**-nya. Pada tingkat *global* (di seluruh muka bumi, makhluk hidup, abiotik dan lingkungannya), **bagian dalam** dari **kulit terluar bumi**, **daratan lautan** dan **air** membentuk **biosfer**.

Dalam tingkatan *sub*-*global* (kelompok besar dalam ekosistem, dengan lingkup hampir keseluruhan benua atau dapat merambat ke benua lain dengan kondisi geografis, iklim serupa), **biosfer** ini dibagi lagi menjadi beberapa **lempeng**, **lempengan Eurasia** (sebagian Eropa dan Asia) tergolong dalam **lempengan palaeartic**, **Asia** dan **Asia Tenggara** sebagian termasuk dalam **lempengan** **Indomalayan** (Oriental), **Amerika Utara** dan **Greenland** termasuk dalam **lempengan Holiarctic** (Nearctic), **Amerika Utara** termasuk dalam **lempengan Neogaean** (Neotropical), **lempengan Afrika-Ethiopia** dan **lempeng Australia**.

Pada tingkat nasional/regional (berdasarkan flora/fauna yang ada akibat imbas dari pembentukan benua) membentuk **daerah biogeografis**. India memiliki beberapa **daerah biografis** berdasarkan flora/fauna yang membedakan masing-masing daerah, **Himalayas**, **dataran tinggi Indus-Gangetic**, **dataran India tengah**, **Sahyadri** (bukit-bukit barat India), **Purva Ghat** (pegunungan timur India), **padang gurun** yang **panas** dan **kering** di timur, **dataran rendah Deccan**, **lempengan pesisir pantai**, **pulau Andaman** dan **Nicobar**. **Beberapa daerah** ini **membedakan tumbuhan** dan **hewan** yang memang **sudah berhasil beradaptasi** untuk hidup berdasarkan **kondisi geografis** yang sedemikian rupa (antara **satu** dengan **yang lain berbeda kondisi geografisnya**, misal **hewan**/**tumbuhan** pada **daerah A** **belum tentu mampu untuk tinggal di daerah B** karena **kondisinya berbeda**).

Pada tingkat yang lebih **lokal**, di **tempat-tempat** yang **ada disekitar kita**, tiap **daerah** memiliki **beberapa ekosistem** yang **terstruktur** dan **fungsional** seperti **hutan**, **padang rumput**, **penyerap air sungai** (baik buatan maupun alami, bentuknya biasanya seperti mangkuk), **rawa mangrove di mulut sungai**, **tepi laut**, **pulau**, dan lain-lain. **Di tempat-tempat tersebut terbentuk habitat** untuk **beberapa jenis tumbuhan** dan **hewan**. **Ekosistem sudah dibentuk** baik pada **daratan** maupun **lautan** dari **proses evolusi** yang **membuat spesies hidup bersama dalam suatu daerah**. Oleh karena itu **ekosistem** memiliki **komponen abiotik** dan **biotik dua-duanya** yang **dirancang khusus** untuk **daerah tersebut** berdasarkan **keunikannya** yang **mudah diamati**. **Definisi lain dari ekosistem** yaitu **komunitas dari tumbuhan dan hewan pada suatu daerah bersama dengan komponen abiotik seperti tanah, udara, dan air, membentuk ekosistem**. **Beberapa ekosistem relatif kuat** dan s**angat minim dari campur tangan** (gangguan) dari **manusia** dimana **sebagian lagi terjadi sebaliknya**, **sangat rentan terjadinya penggundulan hutan** yang berakibat **penggerusan tanah yang cukup serius** dan **perubahan cabang (jalur) sungai**.

**Ekosistem pulau mudah dipengaruhi** oleh **berbagai bentuk aktivitas/kegiatan manusia yang dapat memicu kepunahan secara pesat beberapa tumbuhan dan hewan yang khas di daerah tersebut**. **Pohon hijau** dan **terumbu karang** juga **tergolong ekosistem yang rentan** dan **harus dilindungi** dari **beragam kegiatan manusia** yang **mengakibatkan tergerus/hilang/punahnya spesies tersebut**. **Ekosistem sungai** dan **perairan** juga **dapat dipengaruhi/mengakibatkan** **polusi yang cukup serius** dan **perubahan penggunaan lahan di daerah sekitar sungai dan perairan**.

**Yang tergolong ekosistem alamiah** antara lain **hutan**, **padang rumput**, **padang gurun**, dan **ekosistem basah**/**perairan** seperti **kolam kecil berisikan hewan tumbuhan** yang **habitat**nya berada di **perairan**, **sungai**, **danau**, dan **laut**. **Yang termasuk ekosistem buatan manusia** ialah **daerah pertanian** dan **daerah industri secara berpola**. Setiap **ekosistem** memiliki hal-hal seperti sekumpulan **fasilitas umum** yang **dapat diamati di lapangan** yang **menjadi pokok permasalahan** mulai pada paragraf berikut ini.

**Seperti apakah ekosistem itu?** Tentu saja harus dapat dideskripsikan keunikan apa yang dimiliki satu ekosistem dibandingkan dengan yang lain dan lingkungan sekitarnya. Penelitian di lapangan harus mencakup lingkungan alam dan buatan/perkotaan.

**Apa saja struktur/pondasinya/yang ada didalamnya?** Apakah hutan, padang rumput, perairan, daerah pertanian, daerah perkotaan, daerah industri, daerah peternakan, ataupun yang lainnya? Yang harus menjadi perhatian kita adalah masing-masing karakteristiknya yang pasti berbeda-beda. Hutan memiliki lapisan dari dalam tanah hingga daun terujung. Kolam memiliki berbagai jenis cocok tanam dari pinggir kolam hingga bagian tengah. Bercocok tanam di pegunungan bervariasi mulai dari dasar hingga puncak gunung.

**Bagaimana penggolongan tumbuhan dan hewan yang ada dalam ekosistem tersebut?** Dikelompokkan terlebih dahulu tumbuhan dan hewan yang sudah umum dijumpai dan yang terlihat. Catat keberadaan dan jumlah masing-masing dari mereka, apakah masih umum/banyak/biasa, tidak biasa, unik, ataupun langka. Mamalia liar tidak akan terlihat dalam jumlah besar, kecuali sapi. Beberapa jenis ungags/burung cukup banyak/umum. Lalu apa yang paling umum/banyak ditemui? Serangga cukup biasa, dimanapun dijumpai, seringkali sulit untuk dihitung jumlahnya karena tersebar dimana-mana dan beranak banyak.

**Bagaimana ekosistem bekerja?** Fungsi-fungsi ekosistem bekerja melalui beberapa mekanisme perpindahan,konversi energi dan siklus-siklus biogeokimia. Amati dan catat komponen-komponen dalam ekosistem dimana ada kehadiran komponen biotik (tumbuhan dan hewan) dan abiotik (udara, air, iklim, dan tanah). Korelasi antara keduanya membuat fungsi/kegunaan yang berarti bagi ekosistem alamiah. Tumbuhan, herbivora, dan karnivora, interaksi ketiganya membentuk rantai makanan. Seluruh rantai makanan yang terhubung membentuk ‘jaring kehidupan’ yang diandalkan manusia. Setiap kejadian/bagiannya menggunakan energi yang dihasilkan dari matahari dan sumber lain yang dihasilkan dari ekosistem. Dan ekosistem itulah dasar dari kehidupan itu sendiri.

Ekosistem alamiah di alam bebas menyediakan berbagai macam produk pada daerah-daerah yang keberadaannya tidak dapat digantikan/dipisahkan dalam proses ekologi sehingga tanpa adanya produk-produk tersebut pembentukan kehidupan manusia tidak akan mungkin terjadi. Namun yang menjadi masalah ekosistem seringkali diganggu oleh tindakan manusia yang berakibat kepunahan tumbuhan dan hewan yang hanya dapat hidup pada ekosistem alamiah yang menjadi tempat tinggalnya (tumbuhan/hewan A belum tentu dapat tinggal di daerah B begitu juga sebaliknya ketika daerah A rusak mereka sudah kehilangan tempat tinggal dan sumber kehidupan). Hilangnya spesies tertentu dapat berdampak serius terhadap ekosistemnya, mereka disebut spesies ‘pemain kunci’. Kelangka/punahan terjadi karena alih fungsi lahan.

Penggundulan hutan marak untuk mengubah pohon menjadi gelondong kayu, perairan dikeringkan untuk memperbanyak daerah pertanian dan padang rumput yang cukup kering untuk peternakan dirubah menjadi lahan irigasi. Polusi dari industri (pabrik) dan pembuangan (sampah) dari masyarakat juga dapat berakibat kepunahan beberapa spesies. Pengambilan/pengerukan sumber daya alam secara besar-besaran terjadi karena dua alasan utama. Pertama karena populasi manusia sudah membeludak otomatis sumber daya yang diperlukan banyak juga untuk bertahan hidup. Dan yang kedua karena alasan sosial/kepentingan (sosialisasi), yang juga memakan banyak sekali sumber daya dan energi.

Ekosistem alamiah yang berperan penting dan tak terpisahkan dibayar dengan tidak sepadan demi peningkatan alih fungsi/pengambilan sumber daya yang mengarah pada fungsi/peran penting yang hilang/tidak seperti seharusnya/semula. Setiap dari kita dalam kehidupan sehari-hari menggunakan berbagai macam sumber daya. Jika ditelusuri kembali dari asal mereka, beberapa dari mereka aslinya diperoleh dari alam dan ekosistem alamiah. Kita manusia yang tidak peka dan terlalu serakah/kurang puas/cukup menggunakan sumber daya secara tidak cermat/hati-hati melahirkan masyarakat dimana alam sudah tidak dapat lagi bertahan/memenuhi kebutuhan/melindungi manusianya. Jika masing-masing dari kita dengan kesadaran diri masing-masing sebelum menyia-nyiakan sumber daya, menggunakan ulang dan mendaur ulang kertas, menggunakan lebih sedikit plastik yang tidak dapat diurai (sesuai kebutuhan), secara kumulatif/rutin/berkala dapat berdampak/berbuah positif pada keutuhan sumber dari sumber daya alam dan juga sumber daya yang alam sediakan perlu kita kelola. Setiap daerah di belahan bumi kita memiliki ekosistem yang berbeda berdasarkan kondisi iklimnya dan fitur geografisnya, ekosistem daratan dan lautan, begitulah keterkaitan antara ekosistem dan manusia.

Sebagian besar **masyarakat tradisional** menggunakan **sumber daya** dari **lingkungan** mereka secara **bijaksana** dan **benar** (sesuai kebutuhan dan/atau mengembalikannya seperti semula misal menanam kembali pohon yang telah ditebang). Meskipun **ketidakmerataan** **pemanfaatan**/**pengolahan sumber daya** **pasti ada** (tidak terelakkan) **pada setiap kelompok masyarakat**, orang-orang yang **menggunakan sumber daya dengan porsi**/**ukuran besar** sangatlah **jarang**/**terbatas**/**tertentu**. Akhir-akhir/**dewasa ini** kelompok orang-**orang kaya** dalam berada dalam masyarakat/**negara** yang **maju**, **tumbuh secara pesat**. **Ketidaksetara**/**merataan** kemudian **menjadi masalah serius**. Dimana ketika **dahulu** banyak **sumber daya** seperti bahan bakar dan kayu gelondong dari hutan **diambil dengan benar** dan **ada upaya pengembalian**/**pemulihan** kemudian **pola ini berubah drastis** pada abad-abad terakhir. Demi kemakmuran/**menjadi kaya secara ekonomi** mulailah **penggunaan hasil hutan** dengan **jumlah yang lebih besar** sementara **mereka yang tinggal di hutan menjadi bertambah miskin**.

Nasib serupa terjadi di daerah/**proyek irigasi** yang tidak jarang **menyedot** **air sungai** dalam **jumlah besar** bahkan **dapat mengubah jalur pengairan yang seharusnya** sungai itu mengalirkan airnya, menghasilkan **kekayaan** bagi daerah-daerah **yang memiliki jalur air buatan** (kanal) sementara **mereka yang sumber hidupnya hanya berasal dari mengalirnya air sungai** dari jalur yang seharusnya dalam jumlah yang konstan/sesuai jatah yang seharusnya ia dapatkan menjadi **sulit** untuk **bertahan hidup**. Kunci/**penyelesaian** dari isu/**masalah** ini perlunya **penyebaran secara merata** untuk **semua sumber daya alam**. Apalagi yang mau **lebih berbagi** antar komunitas/**kelompok masyarakat** dapat mengurangi **tekanan**, beban pada **ekosistem alamiah** tersebut (semua yang juga berhak atas sumber daya pasti mendapatkannya).

**Struktur pembentuk sebuah ekosistem/ekosistem dapat tercipta oleh keberadaan/peran dari**: **zat anorganik** 🡪 C, N, CO2, H2O; **senyawa organik** 🡪 protein, karbohidrat, lemak, vitamin, lilin; **sistem iklim** 🡪 suhu (temperatur), kelembaban, cahaya dan topografi (ilmu permukaan bumi dan objek lain; planet); **produsen** 🡪 tumbuhan; pemakan sesama makhluk hidup (termasuk tumbuhan) 🡪 herbivora, karnivora, omnivora; pemakan bangkai, sisa makhluk hidup 🡪 pengurai, *fungi*;

**Fungsi/aspek utama pada ekosistem**: siklus energi, rantai makanan, relasi/hubungan antar organisme, siklus nutrisi/biogeokimia, evolusi; Karena setiap ekosistem memiliki komponen biotik dan abiotik yang berhubungan satu sama lain, harus ada yang melihat di sekitar kita dan mengamatinya dengan seksama. Ini merupakan aspek penting yang merupakan penentu hasil akhir dari hidup kita.

Komponen abiotik dalam ekosistem antara lain jumlah (berapa banyak) air yang ada, beragam jenis senyawa anorganik dan organik, kondisi iklim seperti hujan dan suhu, yang mengandalkan kondisi geografis dan lokasi seberapa besar daerah tersebut terkena matahari (intensitas matahari, apakah lewat saja atau daerah tropis/khatulistiwa sehingga intensitasnya cukup besar).

**Organisme yang hidup dalam suatu ekosistem tidak dapat dipisahkan dari habitat mereka**. **Komponen biotik tumbuhan** mulai dari **bakteri kecil** yang hidup di air, tanah, dan udara, **alga** yang hidup di air asin dan segar (bersih, bebas pencemar), sampai **tumbuhan** yang **hidup** di **daratan** yang tumbuh setelah **pergantian musim**/**iklim** setiap tahunnya, sampai **pohon-pohon raksasa** yang **berumur panjang** di **hutan**.

**Tumbuhan mengubah energi** dari **matahari** menjadi **bahan**/materi **organik** untuk **pertumbuhan** tumbuhan-tumbuhan tersebut. Dengan **cara** ini mereka berperan sebagai **produsen** di dalam ekosistem. **Komponen biotik** dari **hewan**-hewan dimulai dari **bakteri dengan ciri khas hewan**, **serangga kecil** sampai **hewan besar** seperti **ikan**-ikan, **amfibi** (hewan dua habitat; laut darat), **reptil** (hewan merayap), **unggas** (hewan bersayap), dan **mamalia**. **Manusia** **hanya** tergolong **satu** diantara **1,8 juta** spesies **makhluk hidup** yang meninggali **bumi**.

**Produsen**, **konsumen**, dan **pengurai**. Setiap organisme hidup dengan bergantung pada organisme lainnya. Tumbuhan merupakan makanan untuk hewan pemakan tumbuhan dimana hewan-hewan ini nantinya menjadi makanan untuk hewan pemakan daging. Dengan demikian, ada tingkatan tropis/intensitas matahari pada suatu daerah yang berbeda-beda. *Fungi*/jamur hanya hidup pada tempat anorganik, abiotik. Tumbuhan merupakan produsen/sumber makanan di dalam ekosistem dimana pada proses pembuatannya menggunakan energi dari matahari.

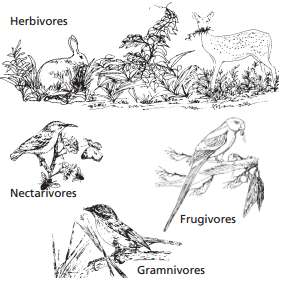
Di hutan inilah terbentuk komunitas tumbuhan yang menghidupkan. Di lautan kelompok alga-alga kecil ini membentuk rumput laut besar. Para pemakan tumbuhan ini merupakan **konsumen primer** karena **hanya**/harus **bergantung** pada **produsen**nya, mereka adalah **serangga**, **amfibi**, **reptil**, **unggas** tertentu, dan beberapa **mamalia** (terwelu; saudara dekat kelinci, rusa, kijang, *blackbuck*, *chinkara*; rusa/kijang India, gajah). Mereka memakan rumput di padang rumput ataupun dedaunan dari pohon. Pada daerah yang cukup kering, ada chinkara. Di lautan ada ikan-ikan yang tinggal di alga atau tumbuhan lain.

**Pada tingkat tropis yang lebih tinggi**, ada **hewan pemakan daging** atau **konsumen sekunder** yang **tergantung** pada para **pemakan rumput**. Di hutan kita, mereka pemakan daging ini antara lain **harimau**, **macan tutul**, **serigala-anjing**, **rubah**, dan **kucing liar kecil**. Di lautan, **ikan-ikan pemakan daging** **bergantung** pada **ikan lainnya** dan **hewan perairan**. Mereka yang tinggal di laut bervariasi ukurannya mulai dari **ukuran mikroskopik** (tak kasat mata, mungkin lebih kecil dari debu) sampai **mamalia raksasa** seperti **paus**.

**Pengurai** merupakan **kelompok organisme berukuran kecil** seperti cacing, serangga, bakteri dan jamur, **yang memecah bangkai** (materi hewan mati) **menjadi partikel** yang **lebih kecil** yang kemudian **menjadi** bahan/**senyawa sederhana** yang **digunakan tumbuhan** sebagai **asupan** gizi/**nutrisi**. **Dekomposisi** kemudian **menjadi fungsi penting**, tak terpisahkan di alam, karena tanpanya, **semua nutrisi terjebak dalam benda mati** dan **tidak ada kehidupan yang tercipta**.

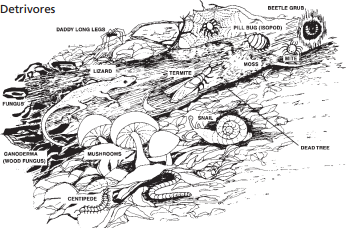
**Sebagian besar ekosistem begitu kompleks** dan terdiri dari individu yang jumlahnya besar tidak terkira dan **bermacam-macam jenisnya**. Pada **ekosistem tropis** yang kaya akan **spesies** hanya beberapa yang sering dijumpai ketika kebanyakan **unik** dan **langka dalam jumlah**. Beberapa spesies makhluk hidup **hanya ada pada tempat tertentu** dan tidak ada di tempat-tempat lain, sehingga disebut **spesies** **endemik**.

Ketika **kegiatan manusia mengganggu keseimbangan** pada ekosistem-ekosistem tersebut, perubahan-**perubahan kecil** yang **berangsur**-angsur ini mengakibatkan hilang/**lenyapnya spesies yang tidak biasa** ini. Ketika ini terjadi pada spesies endemik yang tidak tersebar merata/luas, mereka **menjadi langka selamanya** (tinggal sejarah).



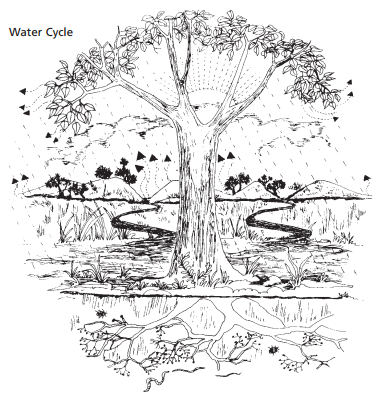
Keterangan gambar (atas, tengah kiri, tengah kanan, bawah, sebelah *gramnivores*):

* Pemakan daun/tumbuhan
* Pemakan nektar/madu
* Pemakan buah
* Pemakan rumput
* Pemakan daging

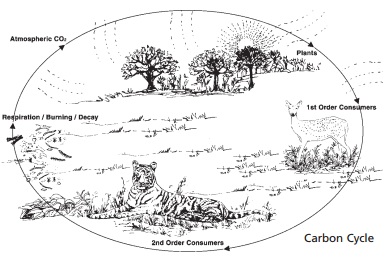


Gambar diatas merupakan kelompok-kelompok organisme yang tergolong sebagai pengurai; *centipede* 🡪 kaki seribu; *lizard* 🡪 kadal; *moss* 🡪 lumut; *termite* 🡪 rayap; *pill bug* 🡪 kutu kayu Eropa; *beetle grub* 🡪 kepompong kumbang yang sudah tumbuh cukup panjang (struktur tubuh menyerupai kaki seribu); *daddy long legs* (cellar spider) 🡪 laba-laba berbadan kecil namun berkaki panjang; *fungus* (organisme eukarotik) 🡪 *spora* (materi pengurai yang diproduksi jamur secara massal) yang dibawa angin (udara lewat) yang setelah mendapatkan bahan makanan dan kondisi lingkungan yang memadai (suhu ruangan, bukan suhu panas/dingin) memecah dinding sel makanan kemudian tumbuh menjadi jamur layaknya lumut sampai sumber makanannya habis kecuali apabila sumbernya masih dalam keadaan panas ataupun baru masak/matang; *camoderma* (fungus kayu) 🡪 jamur yang sumber makanannya dari kayu;

Setiap ekosistem ada beberapa mekanisme yang saling berelasi yang mempengaruhi kehidupan manusia antara lain siklus air, siklus karbon, siklus nitrogen dan siklus energi. Ketika setiap ekosistem diatur oleh siklus-siklus tersebut dalam setiap ekosistem komponen biotik dan abiotik nya lain dari yang lain. Semua kegunaan dari ekosistem di satu sisi berkaitan dengan pertumbuhan dan pemulihan/penutupan bekas luka dari tumbuhan dan hewan. Proses-proses yang saling berhubungan ini dapat digambarkan pada siklus-siklus yang berbeda. Proses-proses ini tergantung pada energi yang diperoleh dari matahari. Saat fotosintesis berlangsung karbon dioksida diambil/diserap oleh tumbuhan dan oksigen dihasilkannya. Hewan-hewan bergantung pada oksigen ini untuk pernafasan mereka. Siklus air tergantung pada air hujan dimana penting bagi tumbuhan dan hewan untuk hidup. Siklus energi mendaur ulang nutrisi ke dalam tanah dimana tumbuhan tumbuh. Hidup kita sendiri berkaitan secara langsung pada fungsi dari siklus kehidupan ini secara optimal, benar, seharusnya. Jika kegiatan manusia menghalangi, mengganggu/mengubah, ataupun menghilangkan proses dari siklus-siklus tersebut, manusia tidak akan dapat bertahan di bumi kita.

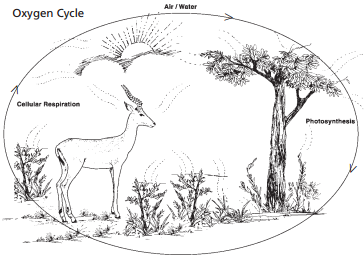


**Siklus air**; Ketika hujan terjadi, air tertampung di permukaan dan mengalir ke sungai atau langsung jatuh/sampai ke laut. Bagian dari air hujan yang jatuh pada daratan terserap masuk ke dalam tanah. Air yang tersimpan didalam tanah ini bertahan setahun penuh. Air terdorong naik (diserap) oleh tanaman bersama dengan nutrisinya dari dalam tanah. Air menguap dari daun sebagai uap air dan kembali ke atmosfer. Karena lebih ringan dari udara, uap air naik dan membentuk awan-awan. Angin meniupkan awan dengan jarak yang cukup jauh dan ketika awan-awan naik lebih tinggi, uap air dirubah wujudnya menjadi rintik-rintik hujan dimana jatuh ke daratan akibat hujan. Meskipun ini merupakan siklus yang tidak ada akhirnya yang dibutuhkan untuk hidup, aktivitas manusia merubah atmosfer secara drastis melalui polusi dimana merubah pola jatuhnya air hujan. Ini mengakibatkan kekeringan berkepanjangan, bertambah lama berlangsung bertahun-tahun jadinya di Afrika, sementara di AS justru meluap berlebih sehingga menjadi banjir. Badai El Nino menyerang akibat efek-efek ini menghancurkan secara menyeluruh banyak tempat dalam beberapa tahun terakhir.



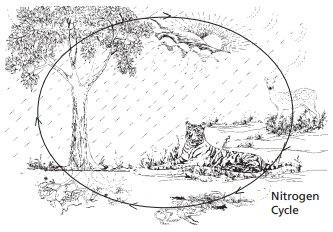
Sumber-sumber karbon: CO2 yang dibawa udara dari/ke atmosfer, tanaman (fotosintesis dan respirasi), konsumen primer (jika memakan rumput/tumbuhan), konsumen sekunder (jika memakan konsumen primer yang memakan produsennya), pembuangan (respirasi, sisa nutrisi yang berlebih; *feces urine* dkk.; dan bangkai)

**Siklus karbon**; Karbon, dimana ditemui pada kombinasi/gabungan dari komponen-komponen organic, yang terdapat pada bagian biotik dan abiotik dalam ekosistem. Karbon merupakan … baik pada jaringan organ tumbuhan dan hewan. Pada atmosfer, karbon muncul sebagai karbon dioksida. Ketika disinari matahari, tumbuhan menyerap karbon dioksida dari atmosfer melalui dan menuju daun mereka. Tumbuhan-tumbuhan ini menggabungkan karbon dioksida dengan air, dimana diserap oleh akar-akarnya dari dalam tanah. Karena adanya matahari mereka dapat membentuk karbohidrat yang mengandung karbon. Proses ini diketahui sebagai fotosintesis. Tumbuhan menggunakan mekanisme yang rumit ini untuk pertumbuhan dan perkembangan mereka. Pada proses ini tumbuhan melepas oksigen menuju atmosfer dimana hewan-hewan membutuhknannya untuk pernafasan mereka. Oleh sebab itu tumbuhan membantu mereka dalam mengatur dan mengawasi persentasi dari oksigen dan karbon dioksida pada atmosfer bumi. Dengan pernyataan ini manusia juga bergantung pada oksigen dihasilkan dan beredar melalui siklus ini. Ini juga menjaga karbon dioksida dalam batas wajar/yang dapat diterima. Hewan-hewan pemakan rumput memakan materi dari tumbuhan dimana mereka gunakan untuk menghasilkan energi dan untuk pertumbuhan mereka. Tumbuhan dan hewan melepas karbon dioksida ketika pernafasan terjadi. Mereka juga mengembalikan karbon dengan jumlah yang tetap ke dalam tanah pada pembuangan mereka (*feces*, *urine*, keringat, dan bentuk pembuangan lainnya) juga ketika mereka mati. Kejadian ini mengakhiri siklus karbon.



Karena **hanya** tumbuhan yang dapat menghasilkan oksigen secara alami (tanpa efek samping), tanpa adanya keberadaan (*in the absence of*) tumbuhan pasti memutus rantai siklus oksigen.

**Siklus oksigen**; Oksigen dihirup makhluk hidup dari udara ketika bernafas. Tumbuhan mengembalikan oksigen menuju atmosfer ketika fotosintesis yang menghubungkan siklus oksigen dengan siklus karbon. Penggundulan hutan memungkinkan untuk mengurangi kapasitas oksigen pada atmosfer kita secara berkala. Dengan demikian kita seringkali tidak menghargai peran tumbuhan yang penting dalam hidup kita. Ini merupakan alasan penting bagi kita untuk terlibat dalam program penghijauan.



*Feces* hewan-hewan dipecah oleh hewan-hewan tanah dan digunakan oleh tumbuhan.

**Siklus nitrogen**; Hewan-hewan pemakan daging memakan mereka yang memakan rumput. Ketika hewan-hewan ini buang kotoran mereka melalui anus, materi buangan ini dipecah oleh cacing-cacing dan serangga yang sebagian besar ialah kumbang dan semut. Hewan-hewan tanah kecil ini memecah materi buangan menjadi bagian lebih kecil dimana bakteri mikroskopik dan fungi dapat mengambil alih. Dengan cara ini materi kemudian dapat dipecah lagi menjadi nutrisi yang tumbuhan dapat serap dan gunakan untuk pertumbuhan mereka. Dengan ini nutrisi-nutrisi diterima kembali oleh tumbuhan, serupa dengan mayat dari hewan-hewan yang mati juga mengalami proses ini dan hasilnya digunakan tumbuhan. Dengan ini siklus nitrogen dimana hidup bergantung padanya berakhir. Nitrogen berdalih agar bakteri dan fungi menyerapnya sebagai nitrat karena penting dan nantinya dapat digunakan tumbuhan. Nitrat merupakan bagian dari metabolism tumbuhan dimana membantu dalam membentuk protein baru bagi tumbuhan yang digunakan hewan-hewan pemakan tumbuhan/rumput. Nitrogen kemudian dipindahkan ke pemakan daging ketika mereka memakan pemakan tumbuhan. Dengan ini sebenarnya hidup kita manusia terhubung secara langsung dengan hewan tanah, fungi, dan bahkan bakteri di dalam tanah. Ketika kita membahas rantai makanan, biasanya yang kita pikirkan adalah mamalia besar dan bentuk kehidupan yang besar lagi. Namun sebaiknya dapat kita mengerti bahwa merekalah yang kecil, seringkali tidak kasat mata, yang memberikan kegunaan besar agar ekosistem dapat berfungsi dengan baik.



Piramida dan rantai makanan.

**Siklus energi**; Siklus energi berdasarkan aliran energi melalui ekosistem. Energi dari matahari diubah oleh tumbuhan itu sendiri sehingga tumbuhan dapat tumbuh daunnya, cabangnya, akarnya, dan menghasilkan/berubah menjadi buah dan bunga. Karena tumbuhan dapat tumbuh dengan mengubah secara langsung energi matahari melalui dan/atau ke jaringan organ mereka, mereka juga dikenali sebagai produsen dalam ekosistem. Tumbuhan digunakan para pemakan tumbuhan sebagai makanan mereka dimana memberikan mereka energi. Bagian besar dari energi ini digunakan sehari-hari untuk fungsi penting mereka seperti bernafas, mencerna makanan, mendukung pertumbuhan jaringan organ mereka, menjaga aliran darah dan suhu tubuh. Energi juga digunakan untuk melakukan aktivitas seperti mencari makan, mencari/membangun tempat tinggal dan memberi makan juga membawa/menuntun yang masih muda/anak mereka. Para pemakan daging bergantung pada mereka pemakan tumbuhan yang mereka makan. Dengan cara ini tumbuhan dan hewan yang berbeda terhubung satu sama lain melalui rantai makanan. Setiap rantai makanan memiliki tiga sampai empat cabang. Tetapi karena setiap tumbuhan/hewan dapat dihubungkan dengan yang lain melalui cara/faktor penghubung yang berbeda, rantai yang terhubung ini dapat digambarkan sebagai rantai makanan secara kompleks. Ini disebut juga sebagai rantai kehidupan yang menunjukkan ada ribuan keterhubungan di alam. Energi dari ekosistem dapat digambarkan sebagai bentuk piramida makanan/energi. Piramida ini memiliki dasar yang besar yang disebut produsen. Semakin naik semakin sedikit jumlah pemakannya yang disebut konsumen tingkat satu/primer. Tingkatan selanjutnya yang merupakan pemakan daging disebut konsumen tingkat dua/sekunder, dan manusia tergolong juga disini. Karena adanya dukungan manusia, seharusnya ada lebih banyak lagi para pemakan tumbuhan ataupun tumbuhan itu sendiri dalam jumlah besar dan lebih lagi. Ketika mereka mati, materi ini dikembalikan ke dalam tanah setelah dipecah menjadi substansi/senyawa yang lebih sederhana oleh pengurai seperti serangga, cacing, bakteri dan fungi sehingga nutrisinya dapat diserap tumbuhan melalui akar-akarnya. Setelah mencerna makanan kemudian hewan-hewan membuang sisa makanan yang berlebih/tidak dapat dicerna kembali ke dalam tanah. Ini menghubungkan siklus energi dengan/ke siklus nitrogen.