

## **STRUKTUR DAN FUNGSI EKOSISTEM**

Suatu sistem ekologi atau ekosistem pada dasarnya adalah suatu sistem pemrosesan energi dan perputaran nutrisi dengan unsur-unsur komponen ekosistem sebagai pelaku-pelakunya untuk waktu tertentu dengan batas-batas sistem ekologi yang ditentukan oleh makhluk hidup dan lingkungannya sendiri. Sebagai sistem pemrosesan energi, ekosistem menerima asupan (input) energi, nutrisi atau kebutuhan makhluk hidup lainnya yang berasal dari komponen abiotik dan komponen biotik.

Secara fungsional, sebagian besar fungsi ekosistem adalah melaksanakan proses fotosintesis, proses penguraian materi (dekomposisi) dan melakukan fungsi aliran energi dan daur biogeokimia dalam rangkaian kegiatan ekosistem dalam skala ruang dan waktu, perkembangan, suksesi dan kontrol ekosistem.

Fotosintesis adalah proses yang berlangsung pada tumbuhan berhijau daun yang menangkap dan memanfaatkan energi matahari untuk mensintesis karbondioksida dan air menjadi karbohidrat sebagai energi kimia. Dalam proses tersebut dua hal yang mendasar yang terjadi, yaitu fiksasi matahari dan mempersatukan nutrisi menjadi jaringan atau tubuh tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya. Dalam proses dekomposisi berlangsung proses akhir penguraian energi dan materi melalui serangkaian proses oksidasi dan reduksi bahan organik yang kompleks menjadi bahan anorganik yang lebih sederhana.

### **A. STRUKTUR EKOSISTEM**

Pada dasarnya struktur ekosistem adalah suatu uraian tentang makhluk hidup dan wilayah fisik, serta lingkungannya bersama-sama dan penyebaran nutrisi yang terdapat pada suatu habitat. Struktur ekosistem juga memberi keterangan atau informasi tentang kondisi lingkungannya, misalnya iklim yang akan berpengaruh terhadap makhluk hidup di suatu wilayah.

- 1) Komponen abiotik berupa habitat dan lingkungannya (materi/substrat organik) serta materi organik yang berasal dari makhluk hidup yang telah mati atau mengalami proses dekomposisi.
- 2) Komponen biotik yang terdiri dari komponen ototrof (produsen) dan komponen heterotrof (konsumen dan dekomposer).

#### **1. KOMPONEN ABIOTIK**

Hubungan ekologis antarkomponen ekosistem dalam suatu sistem ekologi pada umumnya diperlihatkan dalam bentuk reaksi sifat-sifat fisiko-kimiawi, lingkungan sebagai hasil interaksi antarkomponen ekosistem. Komponen abiotik suatu ekosistem adalah semua unsur-unsur dasar dari habitat dan lingkungannya, yang mencakup tanah, air, udara, seperti oksigen dan karbondioksida, nitrat dan fosfat, serta senyawa organik dan anorganik. Persenyawaan tersebut terdapat sebagai hasil proses metabolisme atau proses dekomposisi makhluk hidup yang telah mati. Dalam komponen abiotik termasuk pula faktor lingkungan fisik lain, yaitu radiasi sinar matahari atau iklim, seperti suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, dan angin. Energi radiasi sinar matahari merupakan energi yang terbanyak yang diterima oleh tumbuhan-tumbuhan untuk proses fotosintesis.

Secara mendasar komponen abiotik, seperti  $O_2$ ,  $CO_2$  dan nutrisi sebagian besar berasal dari hasil pelapukan dan pengendapan bahan-bahan organik makhluk hidup yang telah mati dan tidak aktif, bahan organik atau nutrisi yang terlarut dalam ekosistem akuatik. Semua bahan organik dan anorganik tersebut merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk daur nutrisi (daur biogeokimiawi) dalam ekosistem.

Untuk tumbuh-tumbuhan diperlukan sejumlah unsur esensial yang menjadi nutrisi utama. Tidak semua unsur tersebut diperlukan oleh setiap jenis tumbuhan dalam kuantitas atau perbandingan yang sama, tetapi semua tumbuh-tumbuhan akan membutuhkan sejumlah nutrisi minimal untuk pertumbuhannya, dan pada umumnya setiap jenis tumbuhan memerlukan sejumlah nutrisi yang spesifik.

## 2. KOMPONEN BIOTIK

Komponen biotik adalah semua komponen makhluk hidup yang terdapat dalam ekosistem. Komponen biotik dalam ekosistem, dapat dikelompokkan dari segi perolehan sumber energi (jenjang makanan) dan segi strukturnya.

1. Dari segi perolehan sumber energi/ jenjang makanan (**trophic level**) komponen ekosistem terdiri dari :
  - a. Komponen autotropik adalah komponen biotik yang terdiri dari tumbuhan hijau atau fitoplankton, yaitu organisme yang mampu mensintesis makanannya sendiri berupa bahan organik dan bahan anorganik sederhana dengan bantuan sinar matahari dan butir hijau daun.
  - b. Komponen hijau tropic, adalah komponen biotik yang terdiri dari hewan, yaitu organisme yang sumber makanannya diperoleh dari bahan-bahan organik yang dibentuk oleh komponen autotrof, menyusunnya kembali dan menguraikan bahan-bahan organik kompleks yang telah mati kedalam senyawa anorganik sederhana. Organisme heterotrof dapat dibedakan juga kedalam

kelompok *biophage*, yaitu organisme yang mengkonsumsi organisme lain; dan *saprophage*, yaitu organisme pengurai bahan-bahan organik dari organisme yang telah mati.

2. Segi struktur atau penyusun ekosistem terdiri dari 2 komponen, yaitu :
  - a. Komponen abiotik, meliputi: 1) senyawa anorganik, misalnya oksigen atau nitrogen, 2) senyawa organik, misalnya karbohidrat, protein atau enzim; 3) habitat dan lingkungan, misalnya tanah atau udara atmosfer;
  - b. Komponen biotik, meliputi: 1) produsen, misalnya tumbuhan hijau atau fitoplankton, 2) konsumen, misalnya hewan atau manusia; biasanya makhluk hidup yang tidak mampu menghasilkan makanannya sendiri sebagai sumber energi untuk kehidupannya. Berdasarkan sumber makanan yang dikonsumsi dapat dikelompokkan organisme herbivora, karnivora atau parasit. Organisme herbivora dan karnivora ini sering dinamakan pula sebagai kelompok konsumen makro.
  - c. Pengurai atau dekomposer. Kelompok biota ini sebenarnya termasuk golongan konsumen juga, tetapi sebagai sumber makanan untuk energi yang diperlukan diperoleh dari makhluk hidup yang telah mati dan mengalami dekomposisi, misalnya bakteri atau jamur. Kelompok biota tersebut dinamakan pula dengan konsumen *mikro* atau *saprotroph*.

## **FUNGSI EKOSISTEM**

Suatu ekosistem adalah suatu sistem lingkungan diskrep, secara struktural maupun fungsional berperan sebagai penunjang kehidupan.

Dari segi fungsional, ekosistem dapat dianalisa menurut:

- **Lingkaran energi**

Sesuai dengan azas pertama dari azas dasar ilmu lingkungan, yaitu semua energi yang memasuki sebuah organisme hidup atau populasi atau ekosistem dapat dianggap sebagai energi yang tersimpan atau terlepas. Energi dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk yang lainnya tetapi tidak dapat hilang, dihancurkan, atau diciptakan.

- **Rantai makanan**

Rantai makanan merupakan perpindahan energi makanan dari sumber daya tumbuhan melalui seri organisme atau melalui jenjang makan (tumbuhan herbivora- karnivora). Pada setiap tahap pemindahan energi, 80 – 90% energi potensial hilang sebagai panas, karena itu langkah-langkah dalam rantai makanan terbatas 4-5 langkah saja. Dengan perkataan lain, semakin pendek rantai makanan semakin besar pula energi yang tersedia.

**Ada dua tipe dasar rantai makanan:**

1. Rantai makanan rerumputan / perumput (*grazing food chain*) Misal, tumbuhan-herbivora-carnivora
2. Rantai makanan sisa (*detritus food chain*) Bahan mati misal mikroorganisme (detritivora = organisme pemakan sisa) - predator.

- **Pola keanekaragaman dalam waktu dan ruang**

Merupakan azas ketiga dari azas dasar ilmu lingkungan yaitu materi, energi, ruang, waktu dan keanekaragaman, semuanya termasuk kategori sumber alam.

- **Perkembangan dan evolusi**

Dapat didekati dengan azas ketiga belas dari azas dasar ilmu lingkungan, yaitu lingkungan yang secara fisik mantap memungkinkan terjadinya penimbunan keanekaragaman biologi dalam ekosistem yang mantap, yang kemudian dapat menggalakkan kemantapan populasi lebih jauh lagi.

- **Pengendalian (cybernetics)**

Organisme menyesuaikan diri dengan lingkungan fisik, akan tetapi organisme juga dapat membuat lingkungannya menyesuaikan terhadap kebutuhan biologisnya, misalnya tumbuhan dapat mempengaruhi tanah tempat tumbuhnya.