

**Paskalis Riberu \*)**

## **Pembelajaran Ekologi**

### **Abstrak**

**M**asalah lingkungan hidup, bukan masalah yang baru, tetapi sudah ada sejak manusia hidup di muka bumi. Keberadaan manusia di bumi merupakan faktor penyebab terjadinya masalah lingkungan hidup. Pertumbuhan penduduk yang besar mengakibatkan meningkatnya masalah terhadap lingkungan hidup. Diusulkan, salah satu upaya untuk mengatasi masalah terhadap lingkungan hidup adalah dengan cara memberikan pengetahuan tentang lingkungan hidup kepada siswa sejak pendidikan dasar. Dalam khazanah ilmu pengetahuan, pengertian tentang lingkungan hidup disebut dengan ekologi yang berarti ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan. Tulisan di bawah ini akan membahas masalah ekologi secara tuntas agar dapat dimengerti oleh siswa.

### **ECOLOGY**

#### *Abstract*

*(Problems in life Environments is considered not a new one because it is happened since men exist in earth.*

*The existence of men in earth is considered as a factor that makes problems in life environment occur. The high growth of people in earth cause the growth in life environment's problems high also. So, to overcome those problems in life environment, it is proposed that the knowledge of the life environments is to be given to the students since the early education. In scientific world, the knowledge of the life environment is called Ekolog which is meant as a discipline which study the relationship of human beings and the life environments. This article below will discuss in deep analyses about the meaning of ekologi in the hope that students in Indonesia will get a good understanding about ekologi means).*

---

\*) Dr. Paskalis Riberu, M.Pd. adalah dosen Pascasarjana UNJ, Jakarta

## OPINI

### Pendahuluan

#### A. Latar Belakang

Permasalahan lingkungan hidup mendapat perhatian yang besar di hampir semua negara di dunia dalam dasawarsa 1970 an. Ini terjadi setelah diadakan Konferensi PBB tentang Lingkungan Hidup di Stockholm pada tahun 1972.

Terdapat kesan bahwa masalah lingkungan hidup adalah suatu hal yang baru. Namun sebenarnya, permasalahan itu telah ada sejak manusia ada di bumi. Oleh sebab itu faktor yang sangat penting dalam permasalahan lingkungan hidup adalah besarnya populasi manusia.

Pertumbuhan populasi manusia yang cepat, menyebabkan kebutuhan akan pangan, bahan bakar, tempat pemukiman, dan lain kebutuhan serta limbah domestik juga bertambah dengan cepat. Pertumbuhan populasi manusia telah mengakibatkan perubahan yang besar dalam lingkungan hidup.

Permasalahan lingkungan hidup menjadi besar karena kemajuan teknologi. Akan tetapi yang harus diingat bahwa teknologi bukan saja dapat merusak lingkungan, melainkan diperlukan juga untuk mengatasi masalah lingkungan hidup. Contoh: Mesin mobil yang tidak menggunakan bahan bakar fosil (bensin), tetapi menggunakan gas – **Ingat:** Langit Biru.

Pertumbuhan populasi manusia menyebabkan timbulnya permasalahan lingkungan, seperti: kerusakan hutan, pencemaran, erosi, dan lain-lain; karena manusia selalu berinteraksi (inter-related) dengan makhluk hidup lainnya dan benda mati dalam lingkungan. Ini dilakukan manusia untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, dalam upaya mempertahankan jenis dan keturunannya.

Pemenuhan kebutuhan manusia dapat terpenuhi karena adanya pemanfaatan lingkungan yang berbentuk pengelolaan lingkungan hidup. Melalui pengelolaan lingkungan hidup, terjadi hubungan timbal balik antara lingkungan biofisik dengan lingkungan sosial. Ini berarti sudah berkaitan dengan konsep ekologi, terutama tentang konsep hubungan timbal balik (inter-related) antara lingkungan biofisik dengan lingkungan sosial. Dengan demikian apabila membicarakan lingkungan hidup, maka konsep ekologi akan selalu terkait, sehingga permasalahan lingkungan hidup adalah permasalahan ekologi.

#### B. Permasalahan

Berdasarkan pembahasan dalam latar belakang di atas, permasalahannya adalah: Apakah konsep dasar ekologi yang harus diketahui oleh guru SLTP ?

## Pembahasan

### A. Arti Ekologi.

Inti permasalahan ekologi adalah hubungan makhluk hidup, khususnya manusia dengan lingkungan hidupnya. Ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya disebut ekologi.

Istilah ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Enerst Haeckel, seorang ahli biologi bangsa Jerman. Ekologi berasal dari bahasa Yunani yaitu Oikos yang berarti rumah dan logos yang berarti ilmu/telaah. Oleh karena itu ekologi berarti ilmu tentang rumah (tempat tinggal) makhluk hidup. Dengan demikian ekologi biasanya diartinya sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Berdasarkan arti harfiah dari asal katanya ekologi dan ekonomi sama. Ekologi (Oikos dan logos) sedang ekonomi (Oikos dan nomos) sehingga kedua ilmu itu banyak persamaannya. Namun dalam ekologi, mata uang yang dipakai dalam transaksi bukan rupiah atau dolar, melainkan materi, energi, dan informasi.

Arus materi, energi, dan informasi dalam suatu komunitas atau beberapa komunitas mendapat perhatian utama dalam ekologi, seperti uang dalam ekonomi. Oleh karena itu transaksi dalam ekologi berbentuk materi, energi, dan informasi.

### B. Konsep Dasar Ekologi

Pengelolaan lingkungan hidup bersifat Antroposentris, artinya perhatian utama dihubungkan dengan kepentingan manusia. Kelangsungan hidup suatu jenis tumbuhan atau hewan, dikaitkan dengan peranan tumbuhan atau hewan itu untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, baik material (bahan makanan) dan non-material (keindahan dan nilai ilmiah). Dengan demikian kelangsungan hidup manusia dalam lingkungan hidup sangat ditentukan oleh tumbuhan, hewan, dan unsur tak hidup.

Menurut Odum (1979) dalam bukunya "Fundamentals of Ecology", lingkungan hidup didasarkan beberapa konsep ekologi dasar, seperti konsep: biotik, abiotik, ekosistem, produktivitas, biomasa, hukum termodinamika I dan II, siklus biogeokimiawi dan konsep faktor pembatas. Dalam komunitas ada konsep biodiversitas, pada populasi ada konsep "carrying capacity", pada spesies ada konsep distribusi dan interaksi serta konsep suksesi dan klimaks.

#### 1. Tingkatan Organisasi Makhluk Hidup.

Makhluk hidup (organisme) memiliki tingkat organisasi dari tingkat yang paling sederhana sampai ke tingkat organisasi yang paling kompleks. Tingkatan organisasi tersebut terlihat sebagai deretan biologi yang disebut spektrum

## OPINI

biologi. Adapun spektrum biologi yang dimaksud yaitu: protoplasma (zat hidup dalam sel); sel (satuan dasar suatu organisme); jaringan (kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi sama); organ (alat tubuh, bagian dari organisme), sistem organ (kerjasama antara struktur dan fungsional yang harmonis); organisme (makhluk hidup, jasad hidup); populasi (kelompok organisme yang sejenis yang hidup dan berbiak pada suatu daerah tertentu); komunitas (semua populasi dari berbagai jenis yang menempati suatu daerah tertentu); ekosistem; dan biosfer (lapisan bumi tempat ekosistem beroperasi).

### 2. Ekosistem.

Suatu konsep sentral dalam ekologi adalah ekosistem (sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Oleh karena itu ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan yang saling mempengaruhi).

Berdasarkan pengertian di atas, suatu sistem terdiri dari komponen-komponen yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Ekosistem terbentuk oleh komponen hidup (biotik) dan tak hidup (abiotik) yang berinteraksi membentuk suatu kesatuan yang teratur.

Keteraturan itu terjadi karena adanya arus materi dan energi, yang terkendali oleh arus informasi antara komponen dalam ekosistem. Masing-masing komponen mempunyai fungsi (relung). Selama masing-masing komponen tetap melakukan fungsinya dan bekerjasama dengan baik, keteraturan ekosistem tetap terjaga.

Apabila kita hanya melihat fungsinya, suatu ekosistem terdiri atas dua komponen

- a) Komponen autotrofik: organisme yang mampu menyediakan atau mensintesis makanannya sendiri berupa bahan organik dan bahan-bahan anorganik dengan bantuan energi matahari atau klorofil. Oleh karena itu semua organisme yang mengandung klorofil disebut organisme autotrofik.
- b) Komponen heterotrofik: organisme yang mampu memanfaatkan bahan-bahan organik sebagai bahan makanannya. Bahan makanan itu disintesis dan disediakan oleh organisme lain.

Apabila dilihat dari segi penyusunannya, maka dapat dibedakan menjadi empat komponen yaitu:

- a. Bahan tak hidup (abiotik, non hayati): komponen fisik dan kimia, misalnya: tanah, air, matahari, dan lain-lain. Komponen ini merupakan medium (substrat) untuk berlangsungnya kehidupan.
- b. Produsen: organisme autotrofik (tumbuhan hijau)
- c. Konsumen: organisme heterotrofik, misalnya: manusia, hewan yang makan organisme lainnya.

- d. Pengurai (perombak atau dekomposer): organisme heterotrofik yang mengurai bahan organik yang berasal dari organisme mati.

Habitat dan relung, dua istilah tentang kehidupan organisme. Habitat adalah tempat hidup suatu organisme. Habitat suatu organisme dapat juga disebut "alamat". Relung (niche atau nisca) adalah profesi atau status suatu organisme dalam suatu komunitas dan ekosistem tertentu, sebagai akibat adaptasi struktural, tanggal fisiologis serta perilaku spesifik organisme itu.

Penyesuaian diri secara umum disebut adaptasi. Kemampuan adaptasi mempunyai nilai untuk kelangsungan hidup. Makin besar kemampuan adaptasi makin besar kementakan kelangsungan hidup organisme.

### 3. Hukum Thermodynamika.

Hukum thermodynamika adalah hukum alam tentang energi. Ada dua hukum thermodynamika yaitu:

- a) Hukum Thermodynamika I: energi dapat diubah dari suatu bentuk energi menjadi bentuk energi lain, tetapi energi tidak pernah dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan.  
Contoh: energi matahari diubah menjadi energi panas atau energi potensial dalam bentuk makanan.  
Jumlah energi dalam alam semesta adalah konstan. Artinya jumlah energi tidak dapat bertambah atau berkurang.
- b) Hukum Thermodynamika II: setiap terjadi perubahan bentuk energi, pasti terjadi degradasi energi dari bentuk energi yang terpusat menjadi energi yang terpecah.  
Contoh: benda panas pasti menyebarkan panas (energi) ke lingkungan sekitar yang lebih rendah suhunya.  
Energi yang tidak seluruhnya dapat dipakai untuk melakukan kerja.  
Contoh: 10 ton kalori untuk memutar mesin, hasil kerja mesin itu kurang dari 10 ton kalori.  
Bagian energi yang dapat dipakai untuk melakukan kerja disebut entropi. Lawan dari entropi adalah negentropi (entropi negatif atau pengurangan entropi). Contoh: fotosintesis mempunyai efek negentropi.

### 4. Siklus Biogeokimiawi

Biogeokimiawi merupakan proses biologi, geologi, dan kimia. Siklus biogeokimiawi berkaitan dengan materi.

Tubuh manusia, hewan, dan tumbuhan, dan lain-lain tersusun oleh materi. Materi terdiri dari unsur kimia, seperti: karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan fosfor (P).

Materi yang dibutuhkan untuk menyusun tubuh manusia didapat dari makanan. Bersamaan dengan materi, dari makanan dapat juga diperoleh energi.

## OPINI

Di alam terjadi proses makan memakan. Tumbuhan hijau dimakan ulat. Ulat dimakan burung prenjak dan burung prenjak dimakan ular. Proses makan memakan disebut rantai makanan, karena terdiri atas banyak rantai. Rantai makanan itu bercabang-cabang merupakan jaring-jaring, sehingga disebut jaring-jaring makanan.

Materi mengalir dari mata rantai makanan yang satu ke mata rantai yang lain. Apabila makhluk mati, tidak berarti aliran materi terhenti, melainkan makhluk yang mati menjadi makanan makhluk lainnya.

Materi tak habis-habisnya, mengalir dari tubuh yang satu ke tubuh makhluk yang lain dan dari dunia hidup ke dunia tak hidup serta kembali ke dunia hidup. Daur materi seperti itu disebut daur biogeokimiawi.

### 5. Produktivitas.

Setiap ekosistem atau komunitas, atau bagian-bagian lain memiliki produktivitas dasar atau disebut produktivitas primer. Pengertian produktivitas primer adalah kecepatan penyimpanan energi potensial oleh organisme produsen melalui proses fotosintesis dan kemosintesis (pemanfaatan hasil sintesis) dalam bentuk bahan-bahan organik dapat digunakan sebagai bahan pangan.

Dalam konsep produktivitas, faktor **satuan waktu** sangat penting, karena sistem kehidupan adalah proses yang berjalan secara sinambung. Selain waktu, faktor ruang merupakan faktor penting yang menentukan produktivitas suatu ekosistem.

Contoh: produktivitas hutan tropis alam di Semenanjung Malaya lebih tinggi daripada hutan iklim sedang di Inggris.

Di Malaya hutan tumbuh sepanjang tahun tanpa waktu istirahat, sesuai dengan iklim tropis. Di Inggris, hutan hanya pada musim semi dan musim panas ( $\pm$  5 bulan).

### 6. Populasi dan Komunitas

Populasi yang hidup pada suatu habitat dalam lingkungan, dapat memenuhi kebutuhannya karena lingkungan mempunyai kemampuan untuk mendukung kelangsungan hidupnya. Kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan populasi disebut daya dukung (*carrying capacity*). Daya dukung lingkungan tersebut merupakan sumber daya alam lingkungan.

Kemampuan lingkungan mempunyai batas, sehingga apabila keadaan lingkungan berubah maka daya dukung lingkungan juga berubah. Hal ini karena daya dukung lingkungan dipengaruhi oleh faktor pembatas, seperti: cuaca, iklim, pembakaran, banjir, gempa, dan kegiatan manusia.

Manusia mampu memodifikasi komunitas alami dan mengubah daya dukungnya. Akibatnya nilai daya dukung naik dengan menambah komponen lingkungan yang menjadi faktor pembatas. Contoh: pemupukan lahan pertanian.

Mahluk hidup dari berbagai jenis yang hidup secara alami di suatu tempat membentuk kumpulan yang di dalamnya setiap individu menemukan lingkungan yang dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Kelompok yang hidup secara bersama telah menyesuaikan diri dan menghuni suatu tempat alami disebut komunitas.

Karakteristik komunitas pada suatu lingkungan adalah keanekaragaman. Makin beranekaragam komponen biotik (biodiversitas), maka makin tinggi keanekaragaman. Sebaliknya makin kurang beranekaragaman maka dikatakan keanekaragaman rendah.

Contoh:

- \* Keaneragaman rendah; terdapat pada komunitas dengan lingkungan ekstrim, misalnya: gurun, tanah kering, tanah tandus, pegunungan tinggi.
- \* Keaneragaman tinggi sering disebut *diversity is stability*. Daerah yang mempunyai keanekaragaman tinggi adalah hutan tropika (di kawasan tropika jarang sekali terjadi komunitas alami dirajai oleh hanya satu jenis).

Perubahan-perubahan yang terjadi dalam komunitas dapat diamati dan seringkali perubahan itu berupa pergantian komunitas lain.

Contoh: sebuah kebun jagung yang ditinggalkan setelah panen dan tidak ditanami lagi. Di situ akan bermunculan berbagai jenis gulma yang membentuk komunitas. Apabila lahan itu dibiarkan cukup lama, maka dalam komunitas tersebut akan terjadi pergantian komposisi jenis yang mengisi lahan tersebut.

Proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah secara teratur disebut **suksesi**. Suksesi terjadi sebagai akibat dari modifikasi lingkungan fisik dalam komunitas atau ekosistem. Proses suksesi berakhir dengan sebuah komunitas atau ekosistem yang disebut **klimaks**. Apabila suatu komunitas telah mencapai klimaks, maka berarti tercapai **homeostatis** (keseimbangan).

Proses suksesi dapat dibedakan menjadi **suksesi primer** dan **suksesi sekunder**. Suksesi primer terjadi bila komunitas asal terganggu. Gangguan ini mengakibatkan hilangnya komunitas asal tersebut secara menyeluruh (total), sehingga di tempat komunitas asal itu terbentuk habitat baru atau substrat baru. Pada habitat baru ini tidak ada lagi organisme yang membentuk komunitas asal yang tertinggal.

Contoh: letusan G. Krakatau pada tahun 1883, tanah longsor, endapan lumpur, dan lain-lain. Pada substrat yang baru ini akan berkembang suatu komunitas yang baru pula. Proses pergantian komunitas lama secara total dengan komunitas baru disebut suksesi primer.

## OPINI

Suksesi sekunder terjadi jika suatu komunitas atau ekosistem alami terganggu, baik secara alami maupun buatan (misalnya akibat kegiatan manusia). Gangguan yang terjadi tidak merusak komunitas secara total, sehingga substrat lama dan kehidupan masih ada. Substrat inilah yang menjadi tumbuhan pelopor untuk membentuk komunitas yang terganggu tersebut. Proses pembentukan komunitas yang berasal dari substrat asal disebut suksesi sekunder.

### Penutup.

Hubungan timbal balik antara manusia dengan makhluk hidup lainnya dan unsur tak hidup, telah menyebabkan manusia dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Namun aktivitas yang dilakukan manusia dalam lingkungan hidup, telah menyebabkan timbulnya kerusakan lingkungan atau permasalahan lingkungan hidup.

Permasalahan lingkungan hidup pada hakikatnya merupakan permasalahan ekologi. Hal ini karena ekologi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan.

Unsur penting yang harus diperhatikan dalam lingkungan adalah materi, energi, dan informasi. Ketiga unsur itu dapat ikut mempengaruhi keanekaragaman dalam komunitas dan dapat menjadi faktor pembatas dalam populasi. Apabila ketiga unsur itu terganggu (berubah) maka lingkungan juga akan berubah, berarti siklus biogeokimiapun berubah.

Berdasarkan uraian di atas, walaupun pengelolaan lingkungan bersifat antroposentris, tetapi dalam pengelolaan lingkungan tetap harus memperhatikan komponen-komponen lingkungan hidup. Berbagai komponen itu dipelajari sebagai konsep-konsep dasar ekologi. Dengan demikian ekologi merupakan salah satu komponen dalam sistem pengelolaan lingkungan hidup yang harus ditinjau bersama komponen lainnya.

### Daftar Pustaka

- Chiras, Daniel D. (1991). *Environmental science: Action for a sustainable future*. New York: The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc.
- Colinfaux, Paul. (1986). *Ecology*. New York: John Wiley & Son.
- Odum, Eugene P. (1979). *Fundamentals of Ecology* third Edition. Georgia: Saunders College Publishing.
- Resosudarmo, Sudjiran, Kartawinata, Kuswata, Soegiarto & Apriliani. (1987). *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remaja Karya.
- Soemarwoto, Otto. (1985). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan