

BAB I PENDAHULUAN

A. Ekologi sebagai Ilmu

Ekologi dalam arti proses alam telah dikenal sejak lama, seiring dengan sejarah manusia. Tumbuhan memerlukan sinar matahari, tanah, dan air. Tumbuhan menjadi makanan hewan. Hewan menjadi makanan hewan lain. Proses kelahiran, kehidupan, pergantian generasi, dan kematian, semuanya telah menjadi pengetahuan manusia. Proses itu berlangsung secara berkesinambungan mengikuti apa yang dinamakan Hukum Alam (baca *Sunnatullah*). Ekologi dalam pemahaman kuantitatif relatif masih baru, misalnya; berapa jumlah sinar matahari, jumlah air dan luas tanah yang dibutuhkan oleh satu pohon kelapa? Berapa luas tanah dan padang rumput untuk tiap satu ekor kambing? Ekologi bukan hanya mencari pola kehidupan secara kualitatif, tapi juga berusaha mencari jawaban atas masalah kuantitatif seperti tersebut di atas.

1. Istilah Ekologi

Kata ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Ernest Haeckel, ahli Biologi Jerman pada tahun 1869. Kata *oikos* yang berarti rumah atau tempat tinggal, dan *logos* berarti *telaah*,

kajian atau *studi*, jadi ekologi adalah telaah, kajian atau studi tentang rumah atau tempat tinggal makhluk, baik yang hidup maupun tidak hidup. Dengan demikian ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Yang dimaksud dengan makhluk hidup di sini adalah kelompok makhluk hidup.

Ekologi sebagai ilmu terus berkembang, terutama setelah tahun 1900. Perkembangan ini akhirnya membawa kita pada Ilmu Lingkungan Hidup (*Environmental Sciences*) dan Biologi Lingkungan (*Environmental Biology*) yang sesungguhnya merupakan ilmu tersendiri.

Ekologi adalah bagian kecil dari biologi. Sebagai sebuah ilmu biologi pada dasarnya dapat dibagi dua, yaitu pembagian berdasarkan *lapisan vertikal*, dan pembagian berdasarkan *lapisan horisontal*.

a. Lapisan Vertical

Lapisan vertical di antaranya :

- 1) Morfologi, ilmu tentang bentuk luar makhluk hidup
- 2) Anatomi, ilmu tentang bagian-bagian dalam makhluk hidup
- 3) Histologi, ilmu tentang jaringan mikroskopis
- 4) Fisiologi, ilmu tentang proses kerja organ makhluk hidup
- 5) Genetika, ilmu tentang sifat keturunan
- 6) Ekologi, ilmu tentang "rumah" makhluk

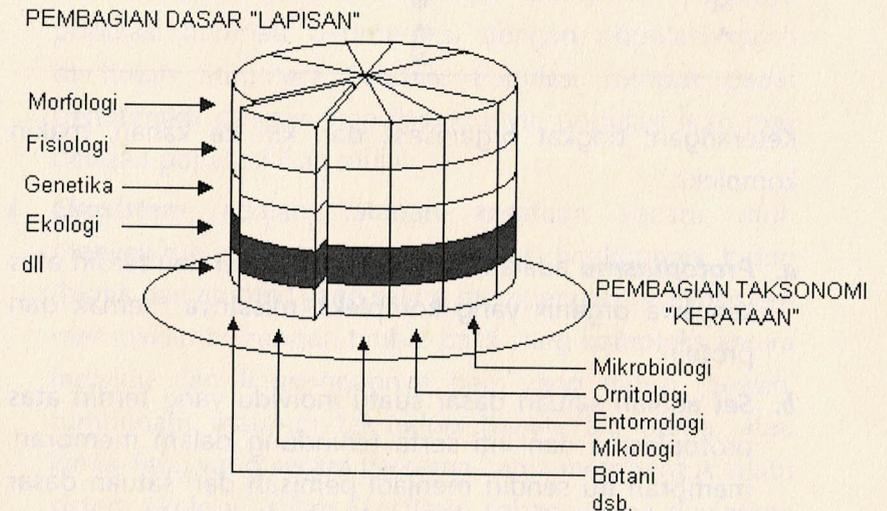
b. Lapisan Horizontal

Lapisan horizontal di antaranya :

- 1) Mikologi, ilmu tentang jamur
- 2) Mikrobiologi, ilmu tentang jasad renik

- 3) Entomologi, ilmu tentang serangga
- 4) Ornitologi, ilmu tentang burung
- 5) Botani, ilmu tentang tumbuhan

Untuk memudahkan pemahaman, hal tersebut dapat dilukiskan sebagai *kue lapis* tiga dimensi, yang disajikan dengan gambar sebagai berikut.



Gambar 1. Biologi **Kue lapis** menggambarkan pembagian **dasar** (horisontal) dan **taksonomi** (vertikal).

(Sumber : Odum, 1971)

2. Tingkatan Organisasi Makhluk Hidup

Makhluk hidup atau individu memiliki tingkat organisasi yang berkisar dari tingkat paling sederhana ke tingkat organisasi paling kompleks. Bila kita deretkan dalam pemahaman ekologi akan terlihat suatu deretan organisasi biologi yang disebut spektrum biologi sebagai berikut :

P	S	J	O	S	O	P	K	E	B
R	E	A	R	I	R	O	O	K	I
O	L	R	G	S	G	P	M	O	O
T		I	A	T	A	U	U	S	S
O		N	N	E	N	L	N	I	F
P		G		M	I	A	I	S	E
L		A			S	S	T	T	R
A		N		O	M	I	A	E	
S				R	E		S	M	
M				G					
A				A					
				N					

Keterangan: tingkat organisasi, dari kiri ke kanan, makin kompleks.

- a. **Protoplasma** adalah zat hidup dalam sel dan terdiri atas senyawa organik yang kompleks, misalnya : lemak dan protein.
- b. **Sel** adalah satuan dasar suatu individu yang terdiri atas protoplasma dan inti serta terlindung dalam membran, membran itu sendiri menjadi pemisah dari satuan dasar lainnya.
- c. **Jaringan** adalah kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi sama, misalnya : jaringan otot, jaringan tulang.
- d. **Organ** atau alat tubuh merupakan bagian dari suatu individu yang mempunyai fungsi tertentu, misalnya kaki atau telinga pada hewan, daun atau akar pada tumbuhan.
- e. **Sistem organ** adalah kerjasama antara struktur dan fungsional yang harmonis dan sinergis, misalnya kerjasama antara mata dan telinga, antara mata dan tangan, dalam suatu tubuh.
- f. **Organisme** atau **individu** adalah suatu benda hidup, jasad hidup, atau makhluk hidup.
- g. **Populasi** adalah kelompok individu yang sejenis yang

melakukan aktifitas kehidupan di suatu daerah tertentu. Umpamanya populasi manusia di Jakarta, populasi banteng di Baluran, populasi badak di Ujungkulon, dan lain-lain.

- h. **Komunitas** adalah semua kelompok populasi yang menempati suatu daerah tertentu. Di daerah itu tiap populasi berinteraksi satu dengan lainnya. Umpamanya populasi harimau berinteraksi dengan populasi gajah di hutan Sumatera Selatan. Populasi rumput dapat berinteraksi dengan populasi kirinyu, populasi ikan mas dengan populasi ikan mujair.
- i. **Ekosistem** adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup (biotik dan abiotik) yang saling mempengaruhi. Ekosistem merupakan hubungan timbal balik yang kompleks antara individu dan lingkungannya baik yang hidup (hewan, tumbuhan) maupun tak-hidup (tanah, air, udara; atau kimia-fisik) yang secara bersama-sama membentuk suatu sistem ekologi. Istilah *Ekosistem* sebagaimana dijelaskan oleh Resosoedarmo et al. (1990) pertama kali dipakai oleh Tansley pada tahun 1935, penulis lain menggunakan istilah yang berbeda untuk maksud yang sama, yaitu : Forbs pada tahun 1887 menggunakan istilah *Mikrokosm*, Friedrich tahun 1930 memakai istilah *Holocoen*, Thienemann tahun 1939 menggunakan istilah *Biosistem*, Vernadsky tahun 1944 memakai untuk bumi istilah *Bioinert Body*.
- j. **Biosfer** adalah lapisan bumi tempat ekosistem beroperasi. Lapisan biosfer tipis sekali, yaitu sampai 9000 meter di atas permukaan bumi, beberapa meter dibawah permukaan tanah dan beberapa ribu meter di bawah permukaan laut, padahal diameter bumi kira-kira 12.800 kilometer. Biosfer merupakan organisasi hayati yang paling kompleks.

Menurut hasil penelitian antariksa mutakhir, dalam tatasurya matahari kita yang memiliki 8 planet, hanya bumi ini saja satu-satunya yang memiliki biosfer. Planet yang lebih dekat ke matahari terlalu panas, sedangkan planet yang lebih jauh terlalu dingin untuk mengemban kehidupan.

3. Pembagian Ekologi

Ekologi masa kini menjadi sangat luas cakupannya, namun dapat digolongkan menurut berbagai pendekatan, yakni :

a. Pembagian menurut bidang kajian. Autekologi. yaitu ekologi yang mempelajari suatu jenis (spesies) individu yang berinteraksi dengan lingkungannya. Biasanya ditekankan diantaranya pada aspek siklus hidup, adaptasi terhadap lingkungan, sifat parasitis atau non-parasitis. Sebagai contoh seseorang hanya mengkaji seluk beluk ekologi orang utan (*Pongo pygmeus*) di alam asli.

Sinekologi. yaitu ekologi yang mengkaji berbagai kelompok individu sebagai suatu kesatuan yang saling berinteraksi dalam suatu daerah tertentu. Dalam hal ini kita temukan istilah seperti : ekologi spesies, ekologi populasi, ekologi komunitas.

b. Pembagian menurut habitat. Beberapa ahli ekologi membuat kajian ekologi menurut habitat atau tempat makhluk hidup tinggal dan beraktifitas. Berdasarkan hal ini kita mengenal istilah:

- (1) Ekologi perairan, dapat dibedakan :
 - a) Ekologi perairan tawar
 - b) Ekologi estuarin
 - c) Ekologi laut

(2) Ekologi darat atau terrestrial, dapat dikhususkan lagi :

- a) Ekologi padang rumput
- b) Ekologi hutan
- c) Ekologi pekarangan

c. Pembagian menurut taksonomi, yaitu pembagian ekologi sesuai dengan sistematika makhluk hidup, misalnya :

- (1) Ekologi tumbuhan
- (2) Ekologi hewan, dan yang lebih khusus lagi :
 - a) Ekologi serangga
 - b) Ekologi burung
 - c) Ekologi ikan

B. Hubungan Ekologi dengan Ilmu Lainnya

Ekologi adalah bagian kecil dari biologi, dan biologi juga merupakan bagian kecil dari ilmu secara umum. Oleh karena itu ekologi tidak dapat dipisahkan dari ilmu-ilmu lainnya.

1. Hubungan Ekologi dengan Ilmu Alam Lainnya

a. Ilmu fisika. Ilmu berperan karena dalam ekologi faktor fisik seperti : sinar matahari, perubahan suhu, daya serap tanah, hujan selalu terlibat.

b. Ilmu kimia. Ilmu kimia berperan karena dalam ekologi proses kimia seperti : pH, kandungan oksigen terlarut, kandungan unsur-unsur C, N, P merupakan bagian yang penting.

c. Ilmu bumi dan antariksa. Ekologi berkaitan dengan berbagai proses yang dipengaruhi oleh hal-hal atau peristiwa-peristiwa misalnya : siang-malam, musim kemarau dan musim hujan, gravitasi, endapan aluvial, vulkanik, erosi, abrasi, sedimentasi, posisi lokasi tertentu

yang menjadi kajian terhadap peta bumi, kemiringan lahan.

2. Hubungan Ekologi dengan Ilmu Sosial dan Humaniora

Ilmu social dan humaniora sangat penting bila komponen manusia dimasukkan dalam cakupan ekosistem, atau bila kita mempelajari peran ekosistem terhadap kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan pangan, sandang, dan papan terus meningkat baik dalam hal macam maupun jumlah maka kondisi ini dapat berakibat pada kualitas lingkungan. Untuk menjaga atau melindungi lingkungan agar tetap terjaga homeostatis, maka diperlukan perangkat peraturan. Dengan demikian ilmu sosial dan humaniora seperti ekonomi, hukum, sosial politik memiliki peran penting misalnya dalam hal konservasi atau upaya pelestarian alam (lingkungan).

BAB II ASAS-ASAS EKOLOGI

Suatu individu tidak akan dapat hidup mandiri di manapun dia berada. Untuk kelangsungan hidupnya, suatu individu akan bergantung pada kehadiran individu lain dan sumber daya alam yang ada di sekitarnya untuk keperluan pangan, lindungan, pertumbuhan perkembangbiakan, dan sebagainya. Hubungan antara suatu individu dengan lingkungannya sangat rumit dan timbal balik sifatnya. Hubungan yang terjadi adalah hubungan antara suatu individu dengan individu lainnya (lingkungan hayati) dan antara individu dengan lingkungan fisik-kimia (lingkungan non-hayati).

A. Habitat dan Relung

Habitat dan *relung* adalah dua istilah tentang kehidupan individu yang memerlukan pemahaman yang mantap agar pemakaian kedua istilah tersebut tidak keliru. *Habitat* adalah tempat suatu individu tinggal dan melakukan kegiatan hidup. Apabila kita ingin mencari suatu individu tertentu, maka kita harus tahu tempat hidupnya, ke tempat itulah kita pergi untuk menemukannya. Jadi habitat suatu individu dapat disebut