

BI-1001 Pengetahuan Lingkungan Kuliah 2:

EKOSISTEM SEBAGAI LINGKUNGAN HIDUP MANUSIA





“Ilmu lingkungan adalah ilmu inter-disipliner untuk mengukur dan menilai perubahan dan dampak kegiatan manusia terhadap ekosistem; sedemikian rupa sehingga manusia dapat mengelola ekosistem tersebut demi kelulushidupan (survival)-nya sendiri” (Johnson 1977).

Prinsip dasar ilmu lingkungan: manusia pada hakekatnya adalah bagian dari lingkungan alam (ekosistem) dimana ia hidup.

Apabila kita ingin menanggulangi permasalahan lingkungan, maka kita perlu terlebih dahulu memahami sistem lingkungan dimana kita berada.



EKOSISTEM

- adalah suatu kesatuan dinamis yang terdiri dari berbagai spesies makhluk hidup yang berinteraksi dengan lingkungannya, baik lingkungan biotik maupun abiotik (materi dan energi).
- memiliki komponen dan menjalankan fungsi/ proses tertentu yang saling berkaitan dan bergantung satu dengan yang lainnya.

KOMPONEN EKOSISTEM

BIOTIK

Manusia, hewan, tumbuhan, mikroorganisme.

ABIOTIK

1. Faktor kimiawi
2. Faktor fisis

Bagi setiap makhluk hidup, komponen ekosistem:

- (1) menyediakan sumber daya untuk kebutuhan hidup, dan
- (2) membentuk kondisi lingkungan *2-3

FUNGSI EKOSISTEM (Proses → Dinamika)

ALIRAN ENERGI

Sumber: Matahari

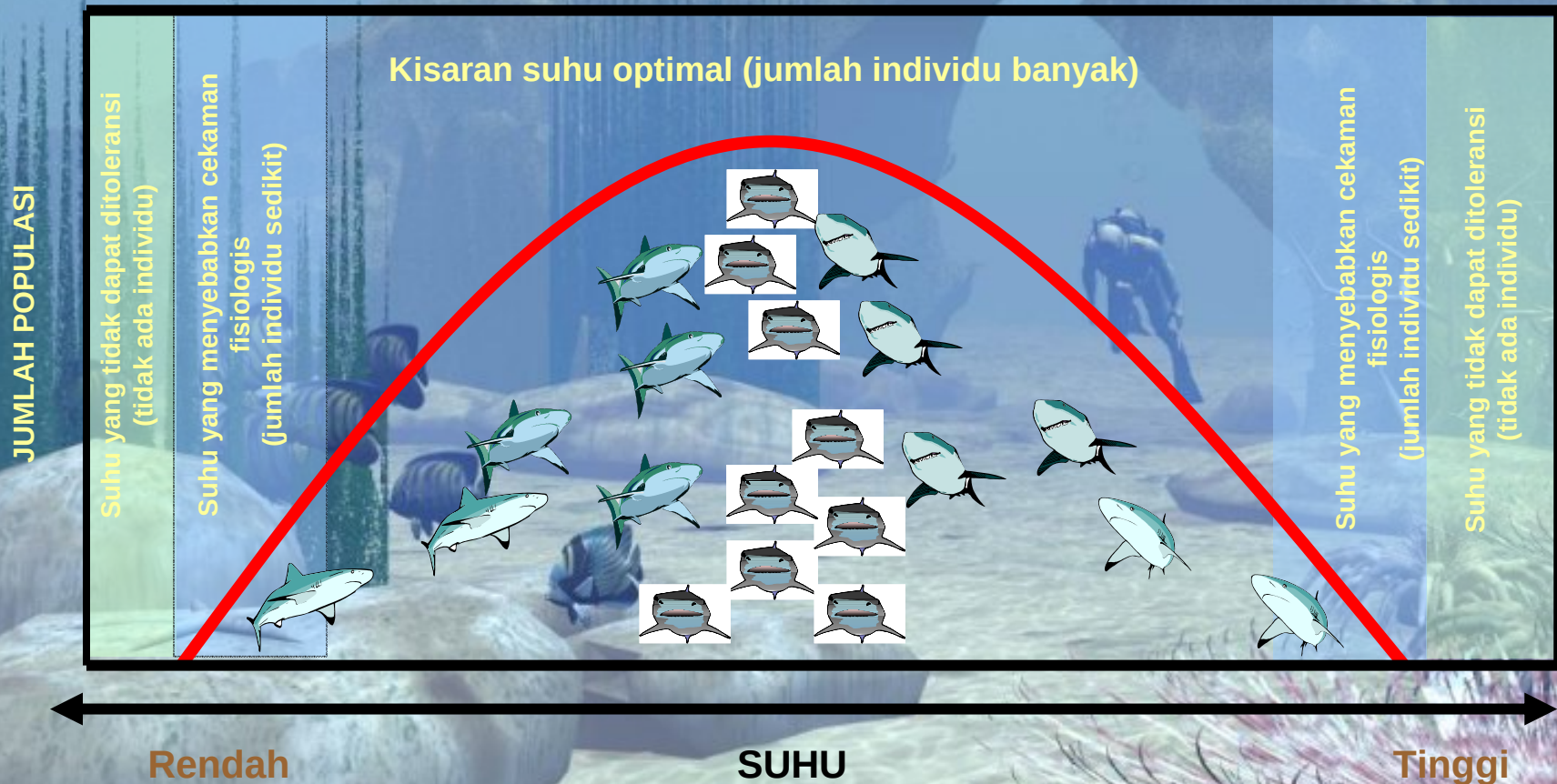
DAUR MATERI *2-4

Jumlah materi di alam (atmosfer, hidrosfer, litosfer) tertentu dan terbatas



HUKUM TOLERANSI: Kehadiran, kelimpahan dan penyebaran suatu spesies dalam ekosistem ditentukan oleh tingkat ketersediaan sumber daya serta kondisi faktor kimiawi dan fisis yang harus berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh spesies tsb.

KISARAN TOLERANSI POPULASI IKAN HIU THD. SUHU AIR SEBAGAI SALAH SATU FAKTOR LINGKUNGAN ABIOTIS:

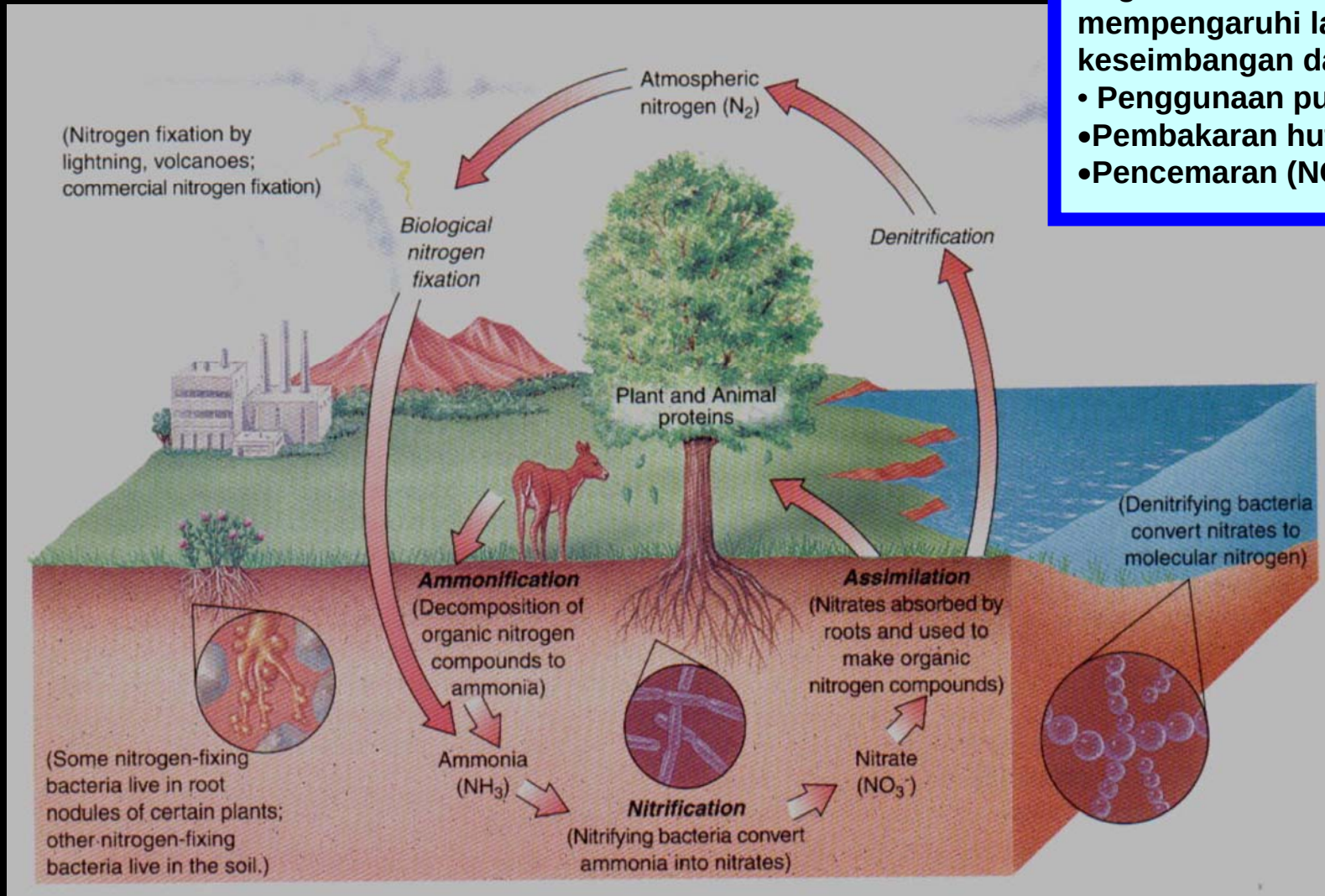


****Berbeda dengan makhluk hidup yang lain, manusia dapat memperlebar kisaran toleransinya karena kemampuannya untuk berpikir, mengembangkan teknologi dan memanipulasi alam.**

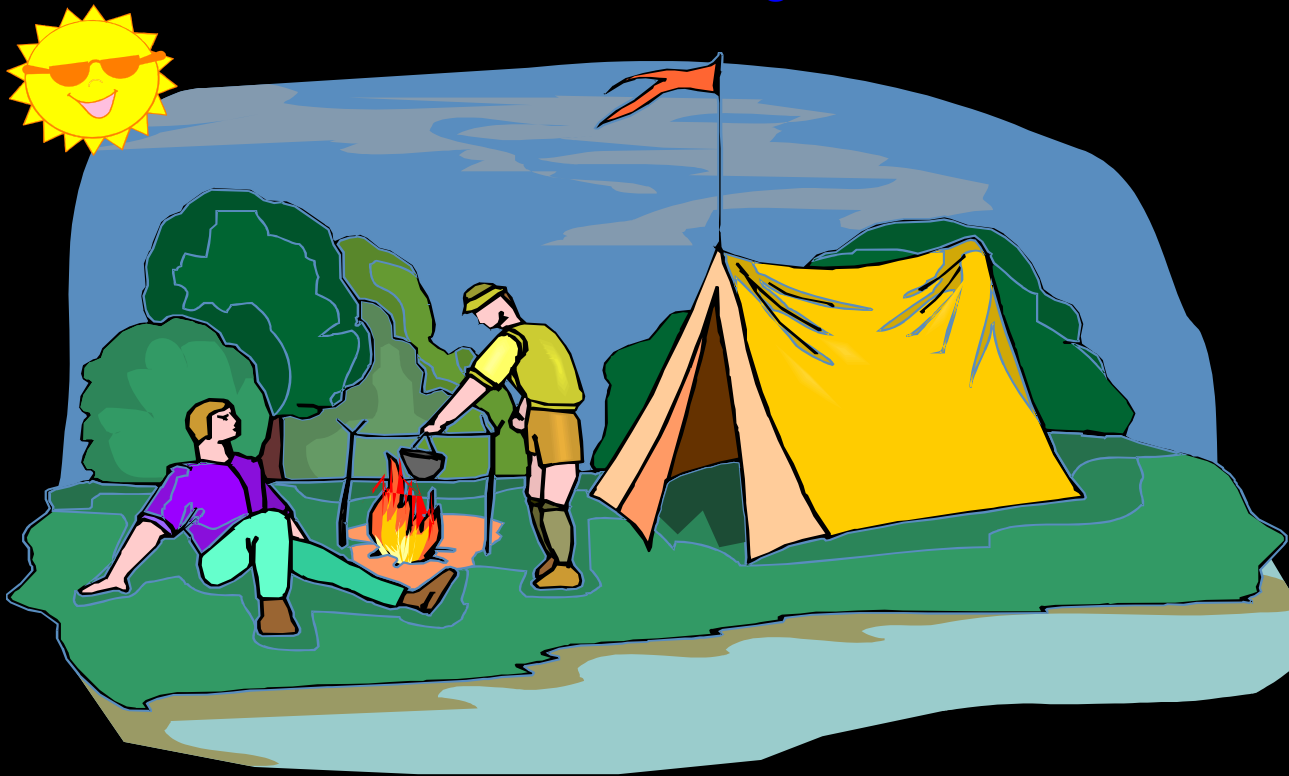
DAUR NITROGEN

Kegiatan manusia yang mempengaruhi laju & keseimbangan daur N:

- Penggunaan pupuk
- Pembakaran hutan
- Pencemaran (NO_x)



Jelaskan komponen dan fungsi ekosistem yang ditunjukkan gambar ini !



Dalam ilmu lingkungan, manusia adalah bagian yang tidak terpisahkan dari lingkungan / ekosistemnya.
* Ekologi adalah ilmu yang mendasari Pengetahuan Lingkungan



CONTOH EKOSISTEM

- **Daratan:** hutan tropis, hutan konifer, gurun pasir, savana, lahan pertanian.
- **Perairan (akuatik):** danau, sungai, laut.
- **Peralihan antara daratan dan perairan:** lahan basah (rawa, hutan bakau pesisir).



Ekosistem juga dapat dibedakan menjadi:

A. Ekosistem alami, dan

B. Ekosistem binaan/terbangun (kota, desa, lahan pertanian)

Ekosistem Alami

mengalami proses-proses perubahan secara alami tanpa campur tangan manusia.

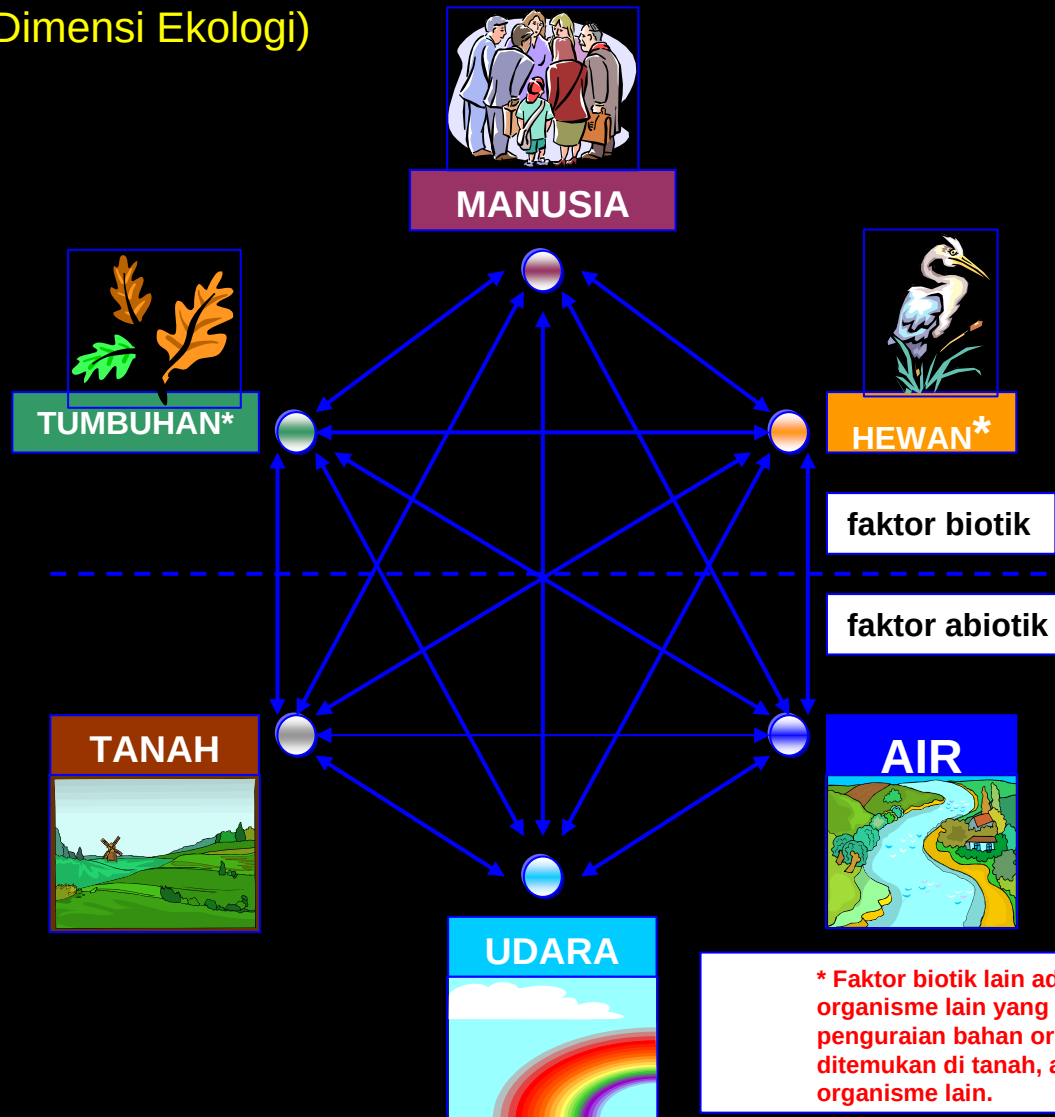
Ekosistem Binaan

membutuhkan pengelolaan dan penambahan energi/materi oleh manusia agar dapat dipertahankan dalam kondisinya.



KONSEP EKOLOGI :

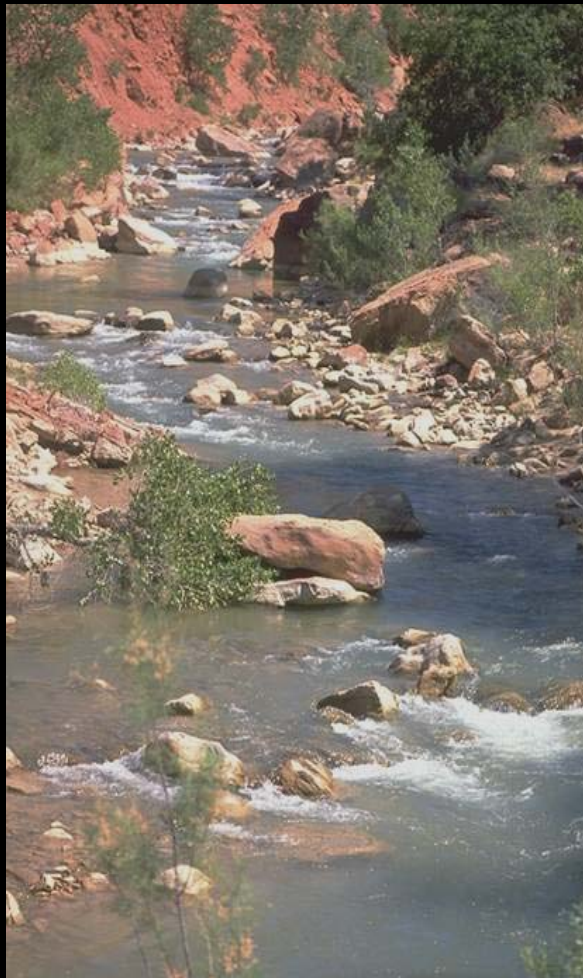
(Matra/Dimensi Ekologi)



Hubungan keterkaitan dan ketergantungan antar keenam komponen ekosistem di atas harus dipertahankan dalam kondisi yang stabil dan seimbang. Perubahan terhadap salah satu komponen akan mempengaruhi komponen lainnya.

Dalam memandang lingkungan dengan pendekatan ekosistem, perlu juga dilihat keterkaitan antar ekosistem dalam skala ruang (bentang alam) yang lebih luas.

Contoh: Suatu daerah aliran sungai (DAS) terdiri dari berbagai bagian yang berbeda. Kegiatan dan/atau kerusakan yang terjadi di daerah hulu sungai akan berdampak terhadap kondisi bagian hilir sungai.



Kegiatan di hulu, a.l.:

- penebangan hutan di pegunungan
- konversi lahan untuk perkebunan
- pertambangan

Kegiatan sepanjang sungai, a.l.:

- pembangunan permukiman

Dampak di daerah hilir a.l.:

- erosi
- banjir
- pencemaran

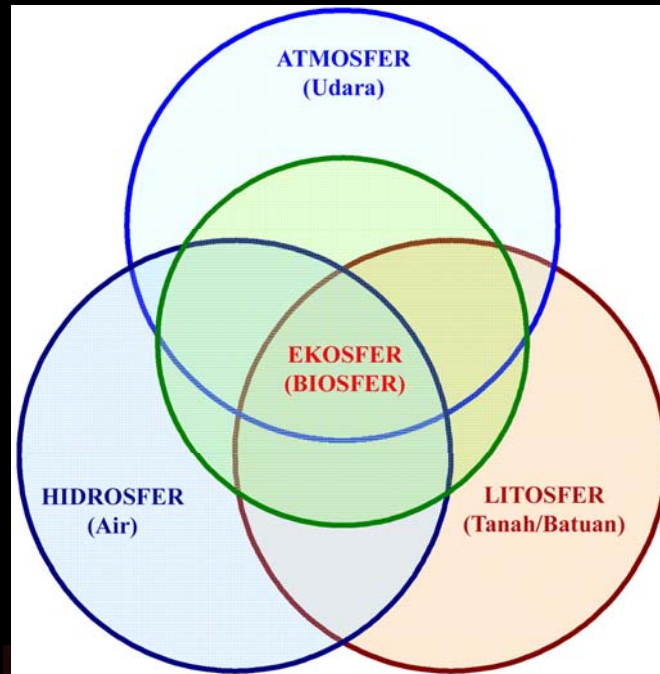


Daerah muara sungai/ pesisir:

- pencemaran air dan tanah

EKOSFER (=BIOSFER)

adalah keseluruhan ekosistem di Bumi; meliputi semua bagian Bumi yang mengandung kehidupan (terdiri dari komponen biotik yang berinteraksi dengan lingkungan abiotik yang merupakan bagian dari atmosfer, hidrosfer & litosfer).



Bagaimana kita memandang bumi?



Konsep Gaia (Lovelock 1979):

Biosfer adalah suatu kesatuan yang mengatur diri sendiri (*self-regulating*) dan mampu mempertahankan kondisi Bumi dengan mengendalikan lingkungan kimiawi dan fisis. Jadi, Bumi adalah suatu super-ekosistem dimana banyak proses dan umpan balik saling berinteraksi untuk menjaga kondisi kimiawi dan fisis di Bumi. Dalam hal ini, makhluk hidup memiliki peran terpenting dalam menjaga keseimbangan (*homeostasis*).



Bumi sebagai pesawat ruang angkasa (Odum 1989):

Bumi dapat dianalogikan dengan suatu pesawat ruang angkasa yang sangat besar karena merupakan suatu benda/kesatuan yang 'melayang' di angkasa luar, dengan sistem pendukung kehidupannya sendiri (dalam bentuk udara, air, makanan, energi). Dengan adanya tekanan penduduk, pencemaran, dan pengelolaan yang buruk, maka sistem pendukung kehidupan ini menjadi terancam; ibarat berkurangnya persediaan oksigen bagi astronot dalam suatu pesawat ruang angkasa.



TANTANGAN BAGI KITA:

1. Menjaga lingkungan kita agar dapat terus menyediakan *sumberdaya* yang dibutuhkan.
2. Menjaga lingkungan kita agar berada dalam *kondisi* yang diperlukan.



Percobaan yang Gagal

'Biosphere-2':

- suatu percobaan utk membuat sistem yang mandiri (*self-sustaining*) dan terisolasi dari dunia luar.
- tujuan: mempelajari cara kerja Bumi & mengembangkan sistem yang berpotensi untuk digunakan dalam perjalanan luar angkasa, atau untuk hidup di planet lain.
- tahun 1991 di Arizona (AS), biaya US \$ 200 juta.
- dalam bangunan 'rumah kaca' seluas 1,3 ha, dibuat tiruan atmosfer, hidrosfer & litosfer, dalam berbagai ekosistem (hutan tropis, gurun pasir, lahan pertanian, lautan dll).
- delapan orang direncanakan hidup di dalamnya selama dua tahun, tanpa bantuan apa pun dari luar.
- antara lain, dimasukkan 4.000 jenis tumbuhan & hewan untuk memenuhi kebutuhan hidup, dan 900.000 galon air sebagai 'laut'.



Apa yang terjadi?

Biosphere-2 gagal mensimulasikan Bumi dengan baik, dan tidak dapat mempertahankan kondisinya → percobaan bertahan kurang dari 2 tahun:

[kandungan O₂ terus menurun; CO₂ meningkat; 19 dari 25 spesies vertebrata kecil menjadi punah; hampir semua serangga/penyerbuk punah; beberapa spesies hewan & tumbuhan merajalela; perairan tercemar nutrisi; udara meracuni manusia]

Kesimpulan: Manusia belum dapat memahami dan mensimulasikan kompleksitas keterkaitan dalam biosfer

