

KOMUNITAS

- Definisi, Konsep Dasar, dan Karakter
- Gambaran Struktur Komunitas
 - Interaksi (predasi, kompetisi, dan simbiotik)
 - Suksesi

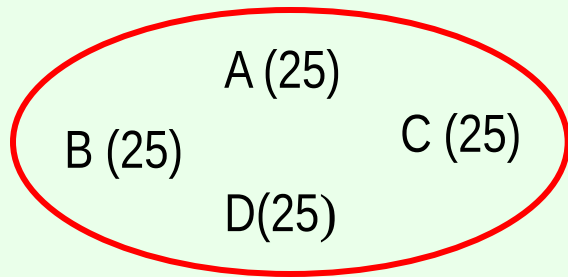
Komunitas : asosiasi seluruh populasi pada habitat yang sama.

Karakteristik komunitas :

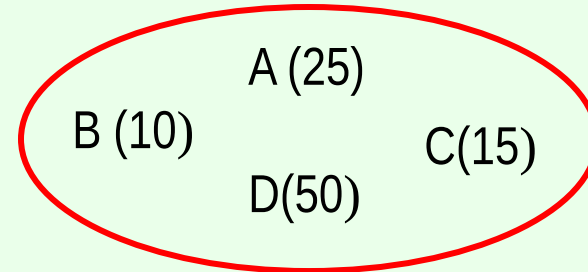
- keragaman,
- stabilitas, dan
- struktur trofik

Keragaman komunitas terbentuk dari berbagai spesies organisme penyusun yang berbeda, tercermin dalam **kekayaan spesies** dan **kelimpahan relatif spesies**.

KOMUNITAS



Komunitas I



Komunitas II

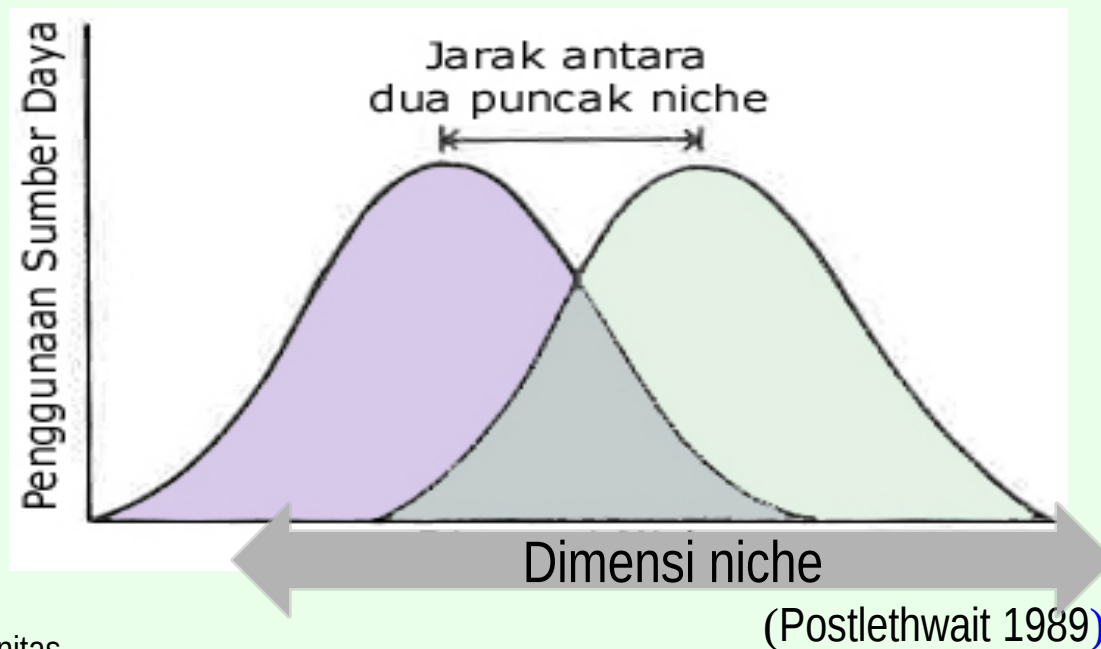
Kekayaan spesies dalam kedua komunitas sama (4 spesies),
sedangkan kelimpahan relatif berbeda

KOMUNITAS

Stabilitas : kemampuan komunitas untuk bertahan terhadap gangguan dan kembali ke komposisi awal.

Struktur trofik : hubungan makan-memakan berbagai spesies dalam komunitas

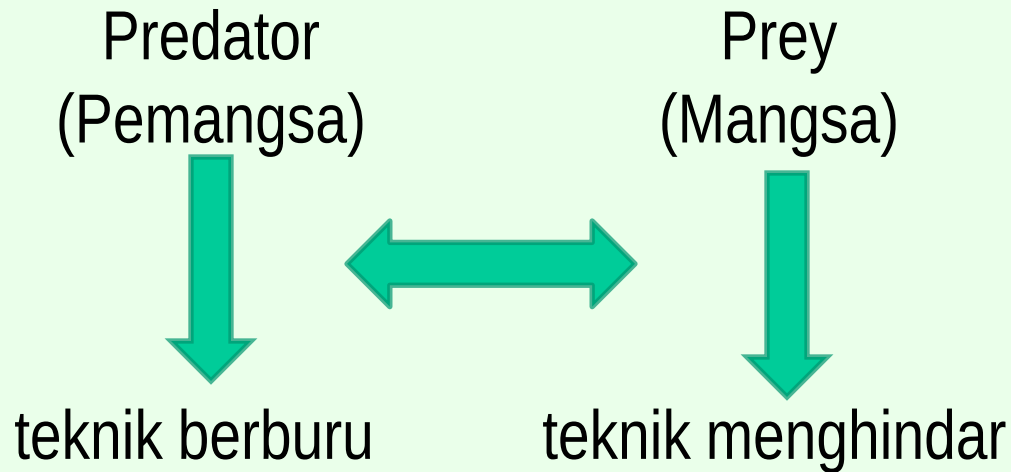
Niche (relung ekologi) : peranan dan aktivitas spesies secara menyeluruh dalam suatu habitat



Interaksi dalam Komunitas (pemangsaan, kompetisi, simbiosis)

Pemangsaan (predasi): interaksi antar spesies

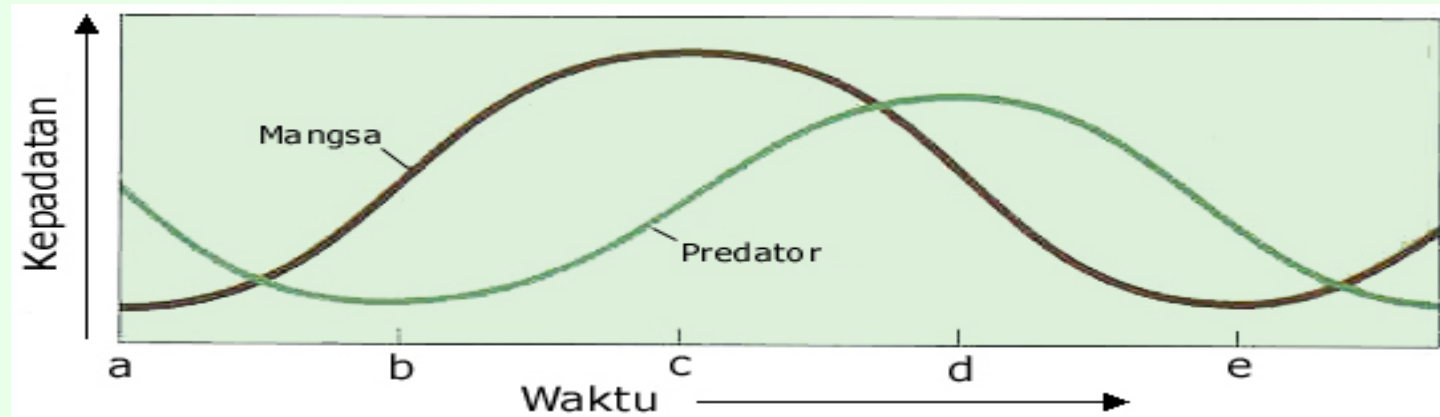
- satu sebagai pemangsa (predator),
- yang lain sebagai mangsa (prey)



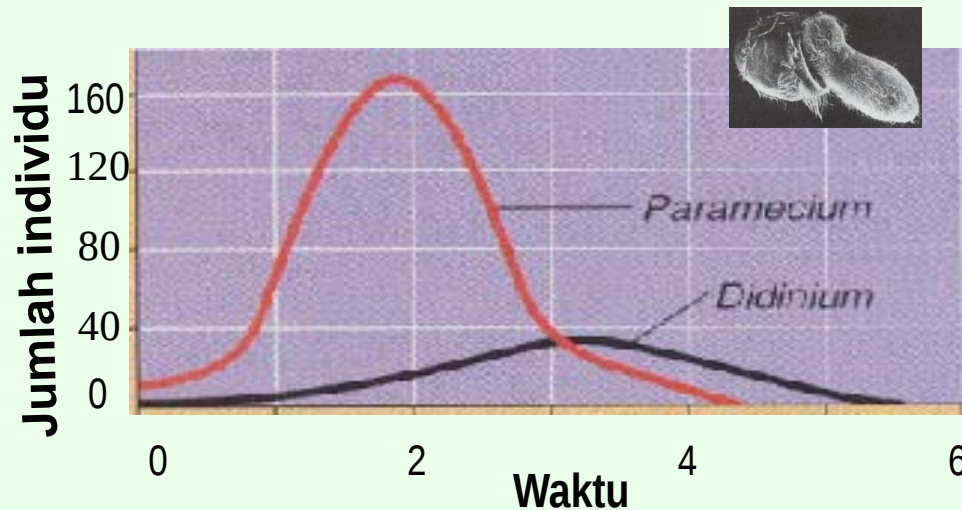
Bintang laut, *Pisaster*
memangsa molusca

Predator : kunci kestabilan komunitas

Pemangsaan



Keseimbangan populasi predator-mangsa (Starr 1997)



Dinamika interaksi predator-mangsa dalam percobaan

Pemangsaan: Teknik Menangkap dan Menghindar

- a. **Kamuflase** : tidak mudah terlihat (bentuk, warna)
- b. **Mimikri** : memberi kesan berbahaya, beracun, tidak enak dimakan



- a. Katak pohon (*Hyla arenicolor*) berkamuflase dengan *background* granit
- b.1. **Batesian mimicry**, Kepala larva ngengat *Hemeroplanes ornatus* membengkok menyerupai kepala ular

Pemangsaan: Teknik Menangkap dan Menghindar



b.2. *Müllerian mimicry*

Lalat tidak bersengat (*yellow jacket*) mirip dengan lebat bersengat (*cuckoo bee*)

c) *Adaptasi anatomi* : kemampuan lari dan memarasit

d) *Pengembangan indera khusus* : penciuman, penglihatan, dan pendengaran

Kompetisi

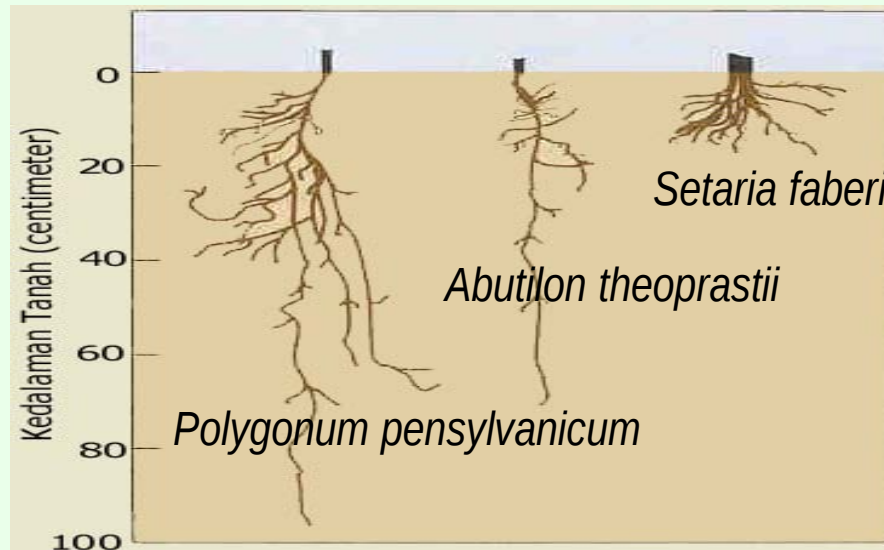
Kompetisi

intraspesifik

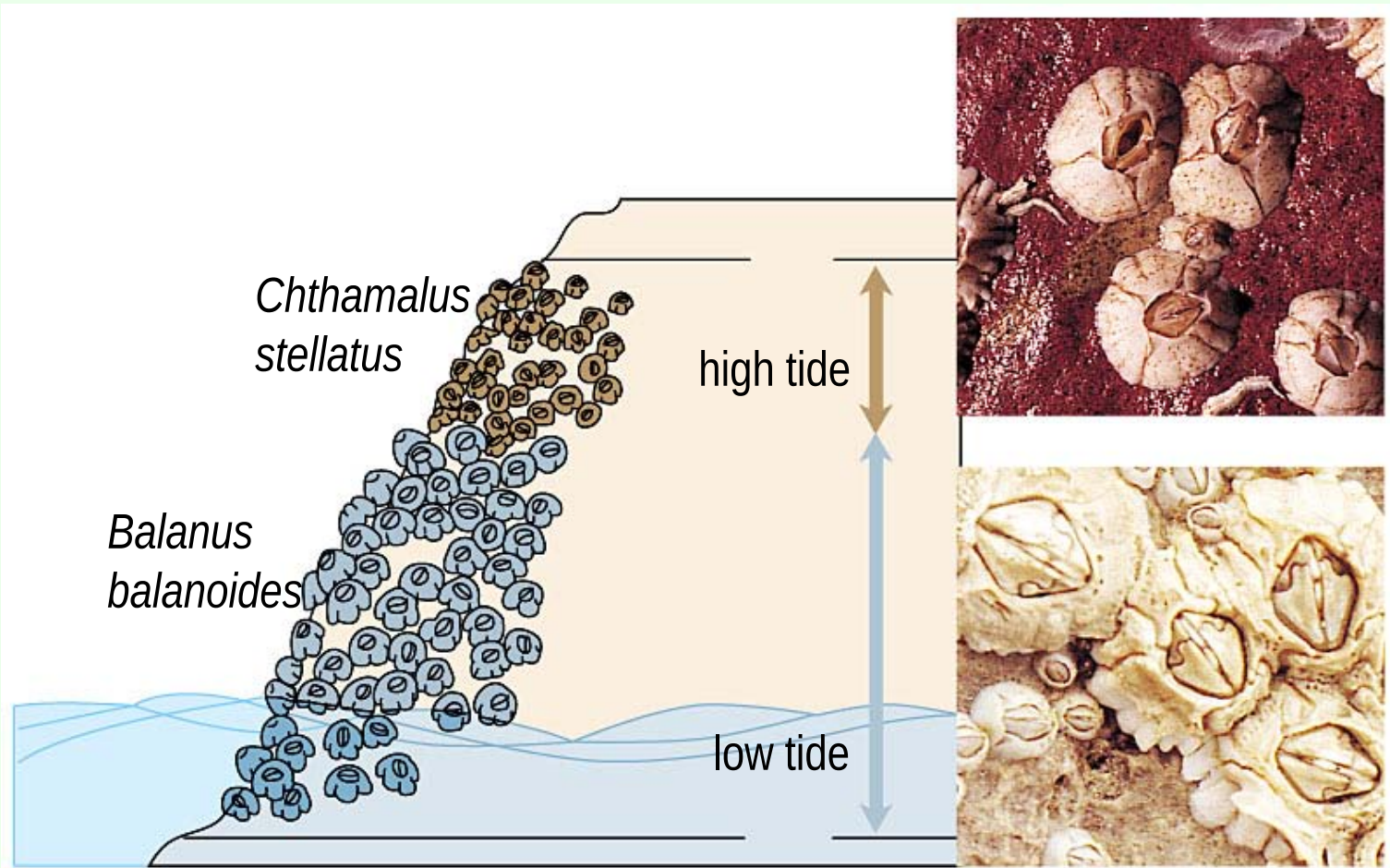
Umumnya lebih kuat
(kesamaan kebutuhan sumber daya)
contest competition

interspesifik

Membagi sumberdaya -
scramble competition



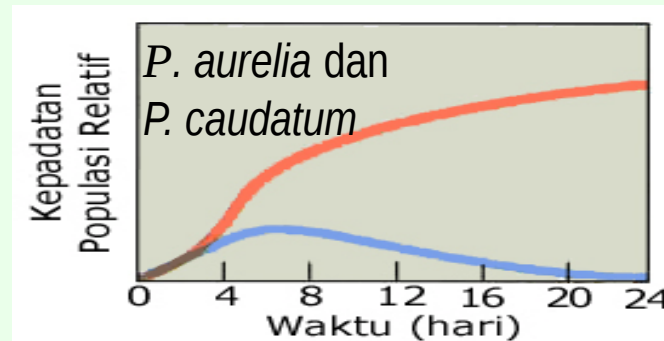
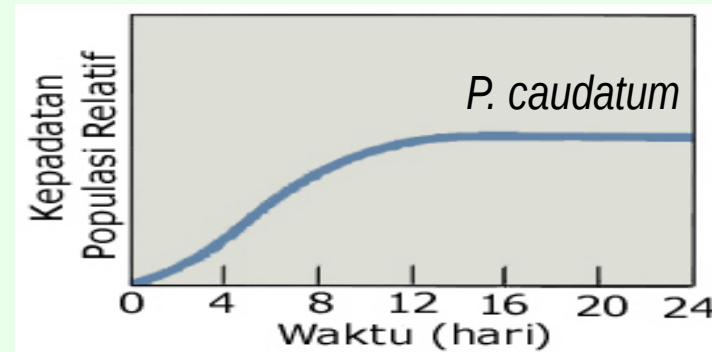
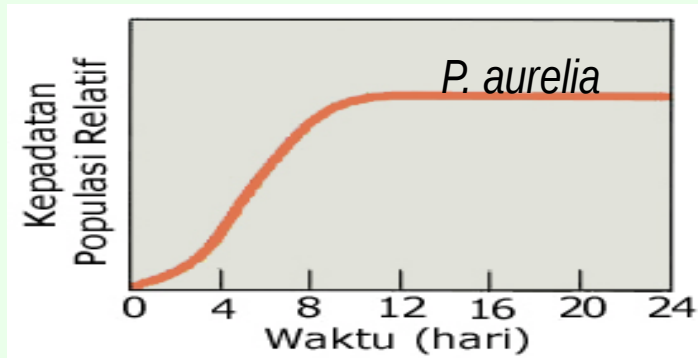
Kompetisi



Kompetisi interspesifik

Kompetisi

Kompetisi dua spesies *Paramecium* pada makanan yang sama



Akibat kompetisi :

- pembagian sumber daya
- migrasi
- kematian yang kalah (*the winner takes all*)

Simbiosis

Simbiosis: interaksi antar dua spesies atau lebih, satu spesies hidup di dalam atau di luar (permukaan tubuh) spesies lain.

- a) **Parasitisme:** Interaksi yang merugikan salah satu spesies
- Ukuran tubuh inang jauh lebih besar dari parasitnya
 - Inang dirugikan dan parasit mendapat keuntungan
 - Parasit dapat sebagai agen biologi untuk mengontrol populasi spesies



Myxoma virus digunakan untuk mengontrol populasi kelinci

Simbiosis

b) **Mutualisme** : interaksi yang menguntungkan kedua spesies.

- mikoriza (cendawan–akar tanaman)
- semut – tanaman akasia



Mutualisme antara semut *Pseudomyrmex*
dengan tanaman akasia

Simbiosis

- c) **Komensalisme**: interaksi yang menguntungkan salah satu spesies dan spesies lain tidak rugi.

Contoh : anggrek epifit

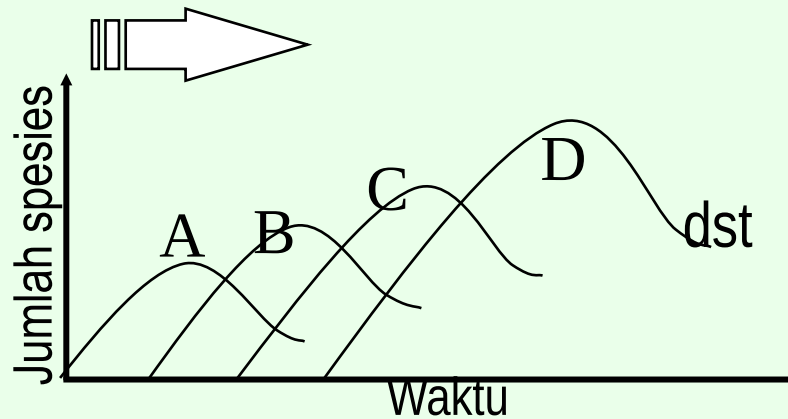
Tipe interaksi	Efek langsung pada spesies 1	Efek langsung pada spesies 2
Netral	0	0
Komensalisme	+	0
Mutualisme	+	+
Kompetisi	-	-
Predasi	+	-
Parasitisme	+	-

Suksesi

Suksesi: perjalanan pergantian spesies dominan menuju klimaks yang terjadi secara bertahap

Klimaks bisa tertunda jika ada gangguan pada komunitas, dapat pulih melalui mekanisme predasi, kompetisi dan simbiotik

Equilibrium



Spesies A adalah **pionir**, digantikan B, C,...dst

Contoh: Setelah letusan gunung Krakatau, terjadi **suksesi**

Ekosistem :

- Aliran energi dan siklus materi
- Struktur trofik (*trophic level*)
- Rantai makanan dan piramida energi
- Siklus materi (air, nitrogen, karbon, dan fosfor)

EKOSISTEM

Ekosistem: interaksi antara komunitas dan lingkungan

Interaksi terjadi karena :

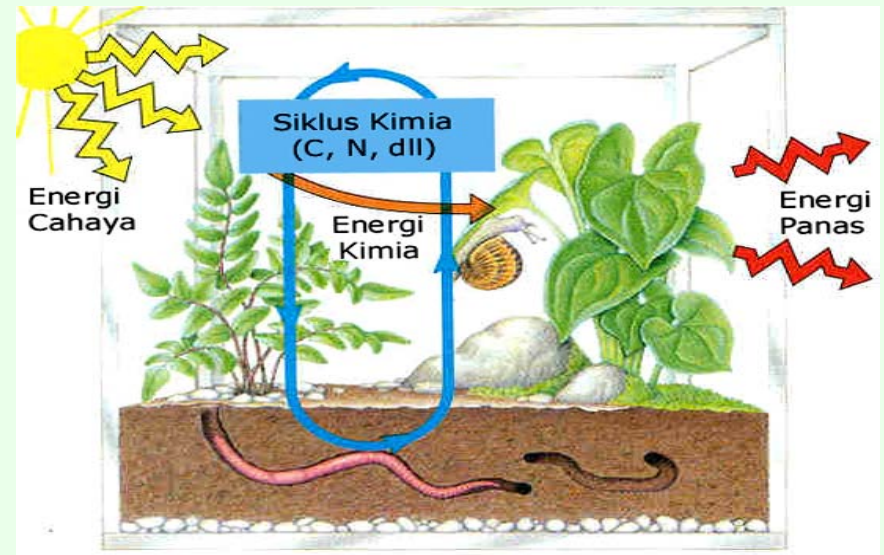
- aliran energi
- siklus materi

**Matahari
(sumber energi
utama)**



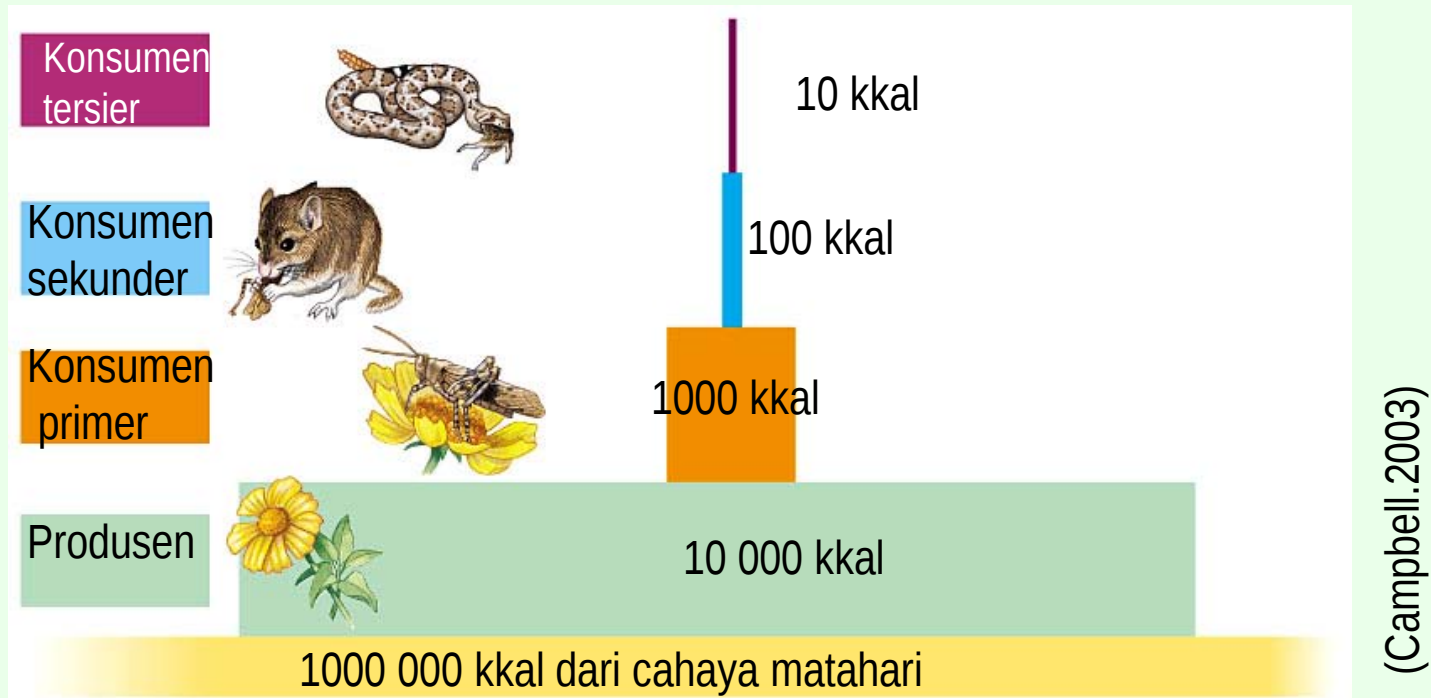
sampai ke permukaan atmosfer bumi

- $1.94 \text{ Cal.cm}^{-2}.\text{menit}^{-1}$ atau
- $1.3 \times 10^{24} \text{ Cal.cm}^{-2}.\text{tahun}^{-1}$



Aliran Energi

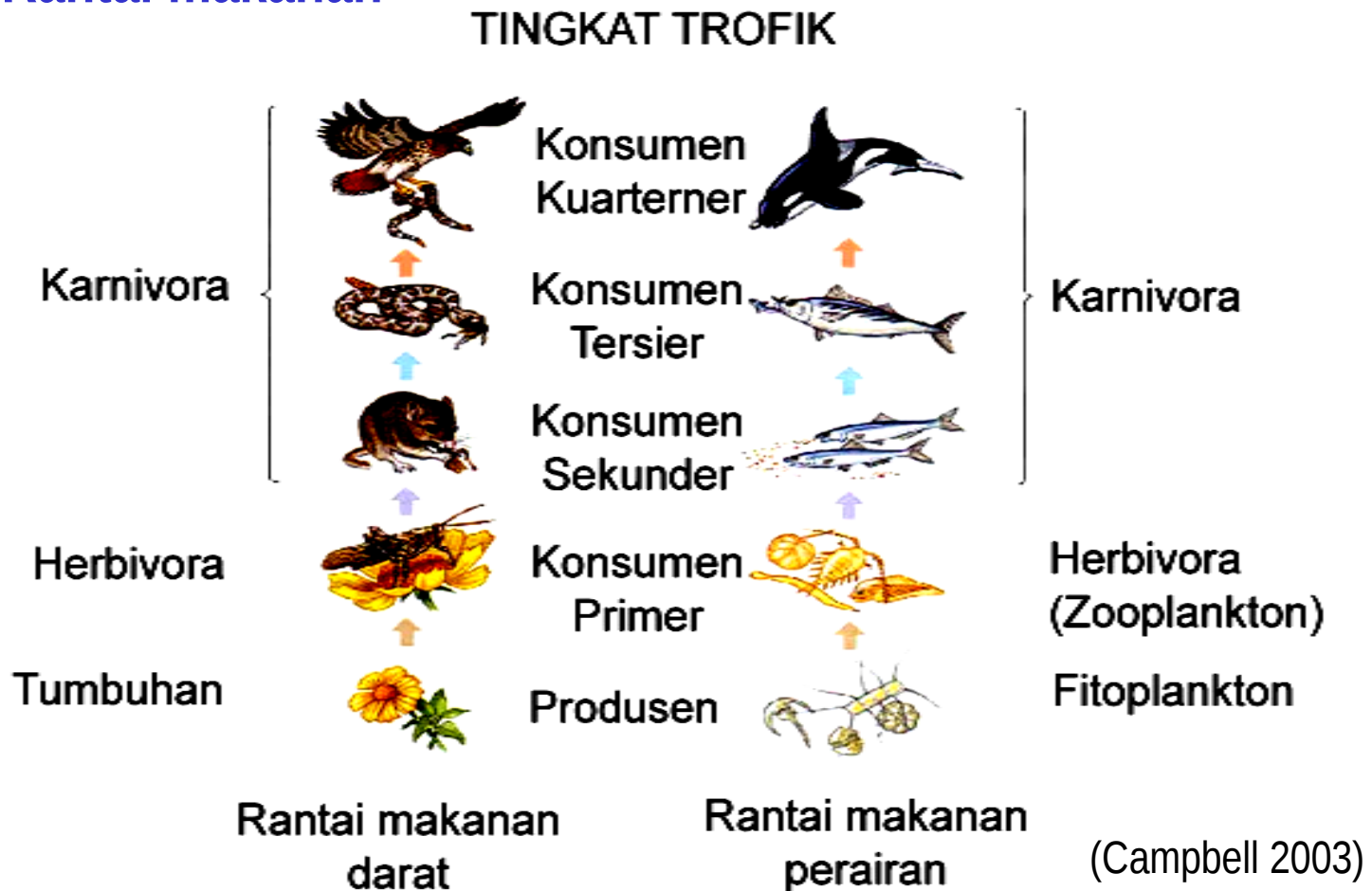
- Energi mengalir melalui hubungan makan-memakan (**tingkat trofik**)
- Aliran energi dari produsen ke konsumen **tidak efisien**, sebagian hilang dalam bentuk panas.



Hukum 10% : hanya 10% dari energi pada tingkat trofik di bawahnya yang dimanfaatkan

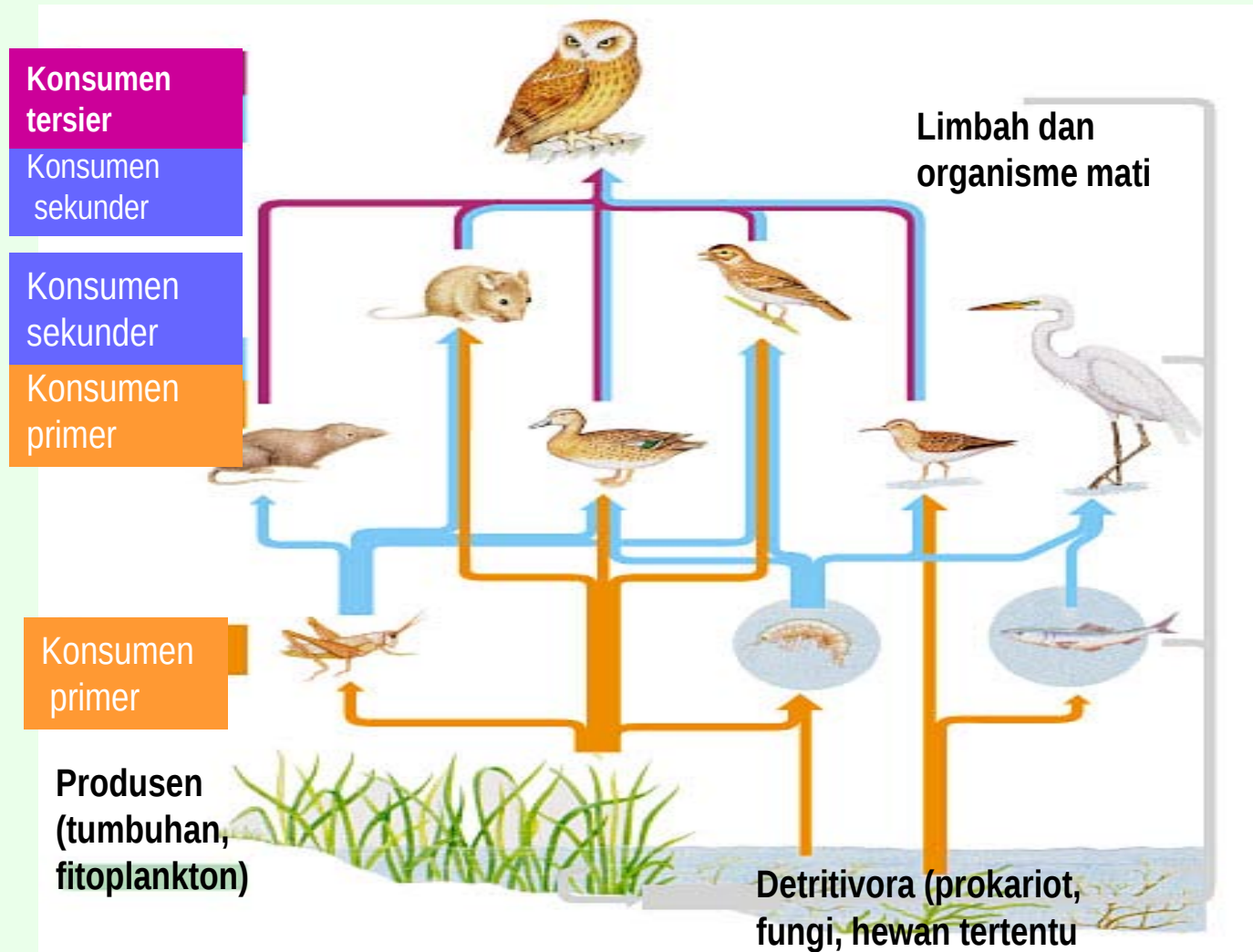
Struktur Trofik

Rantai makanan



Rantai Makanan dan Piramida Energi

Rantai makanan saling berkaitan → jaring-jaring makanan



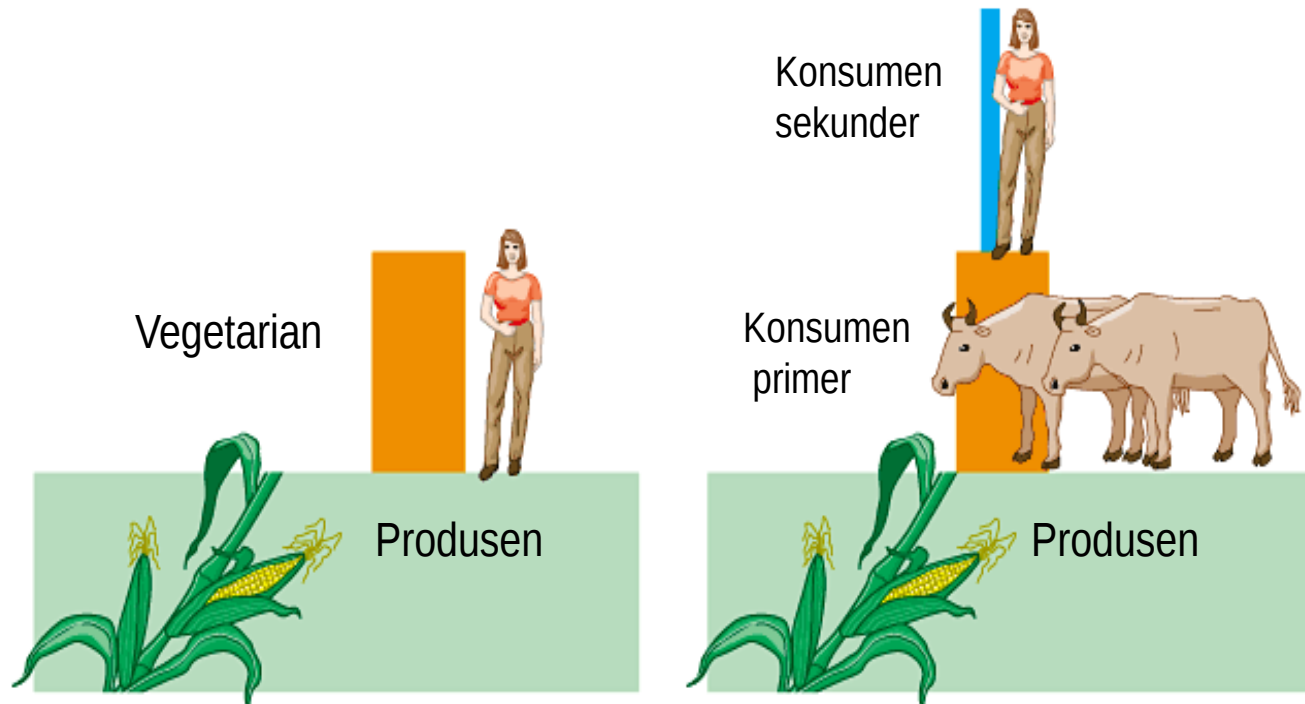
(Campbell 2003)

Piramida Energi

Konsumen
sekunder

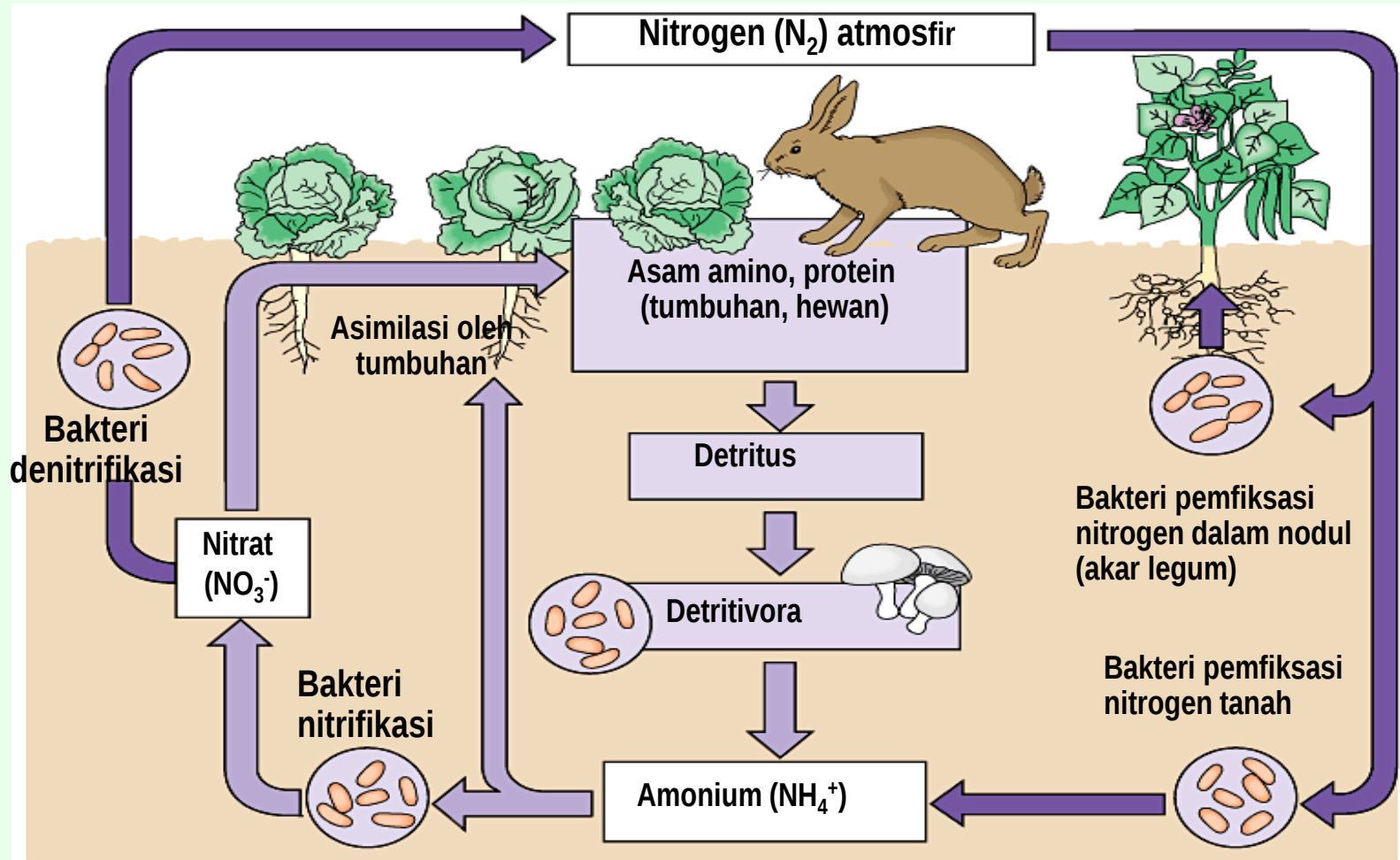
Konsumen
primer

Produsen

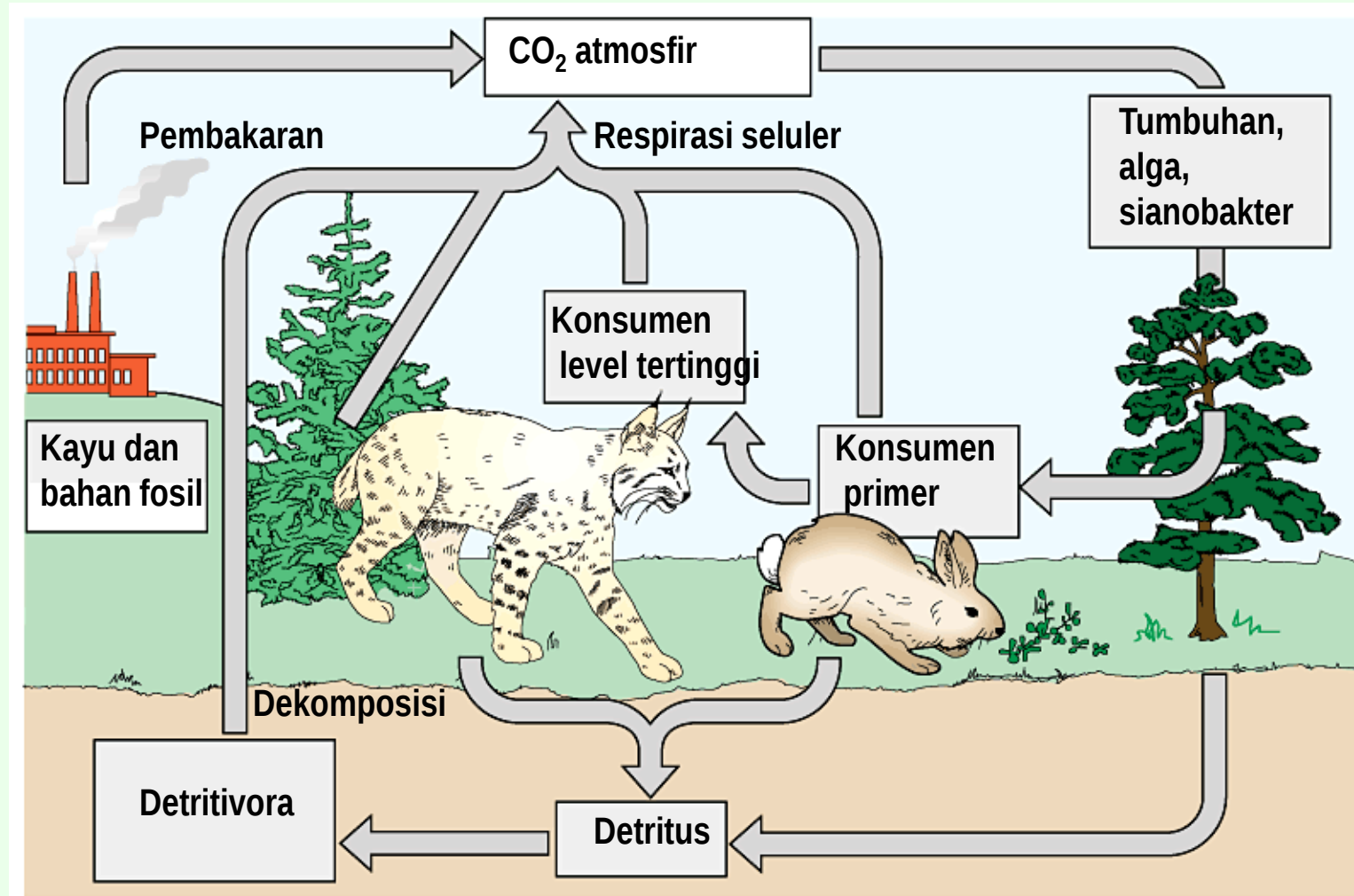


Siklus Materi (Pertukaran Bahan)

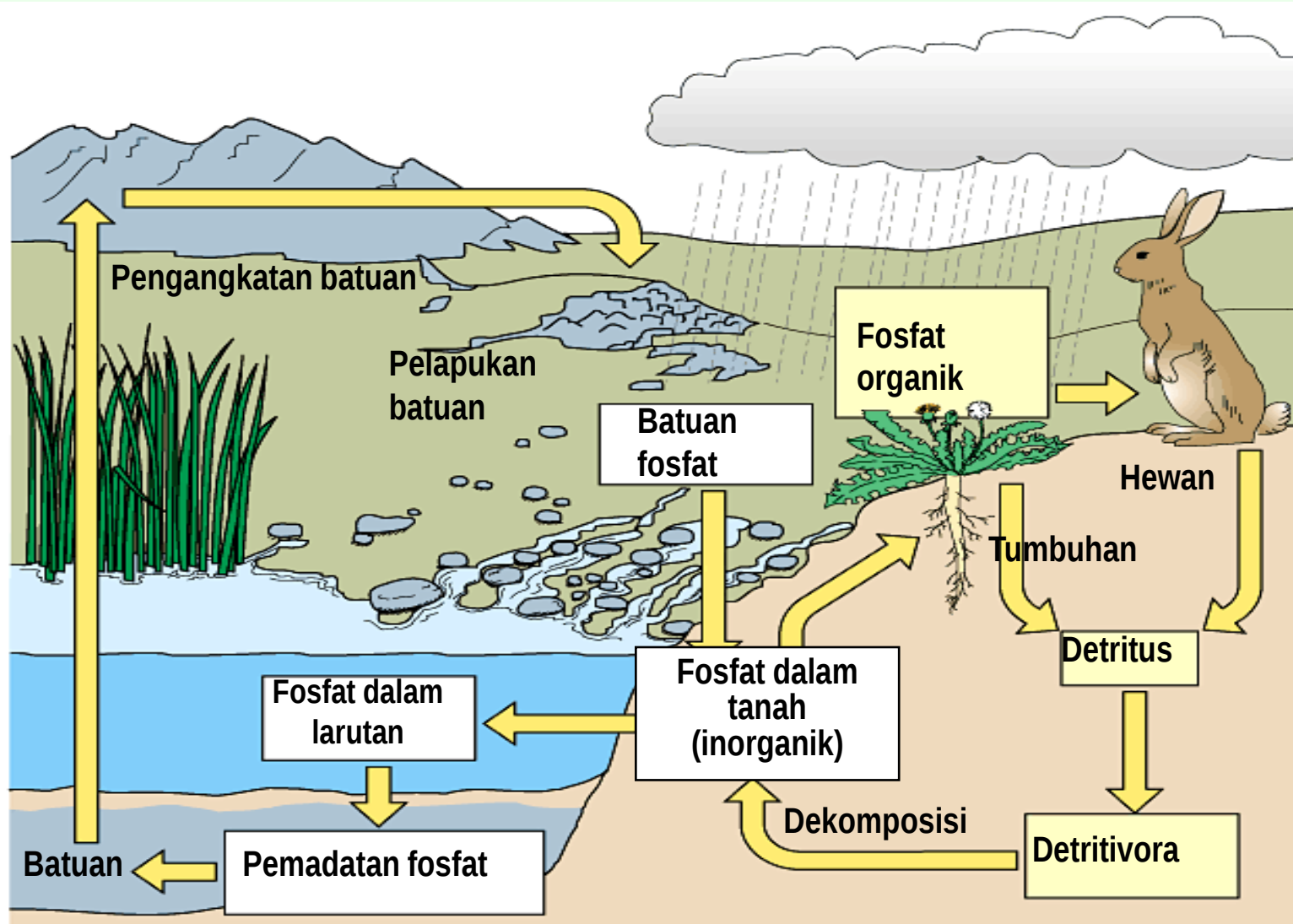
Siklus Nitrogen



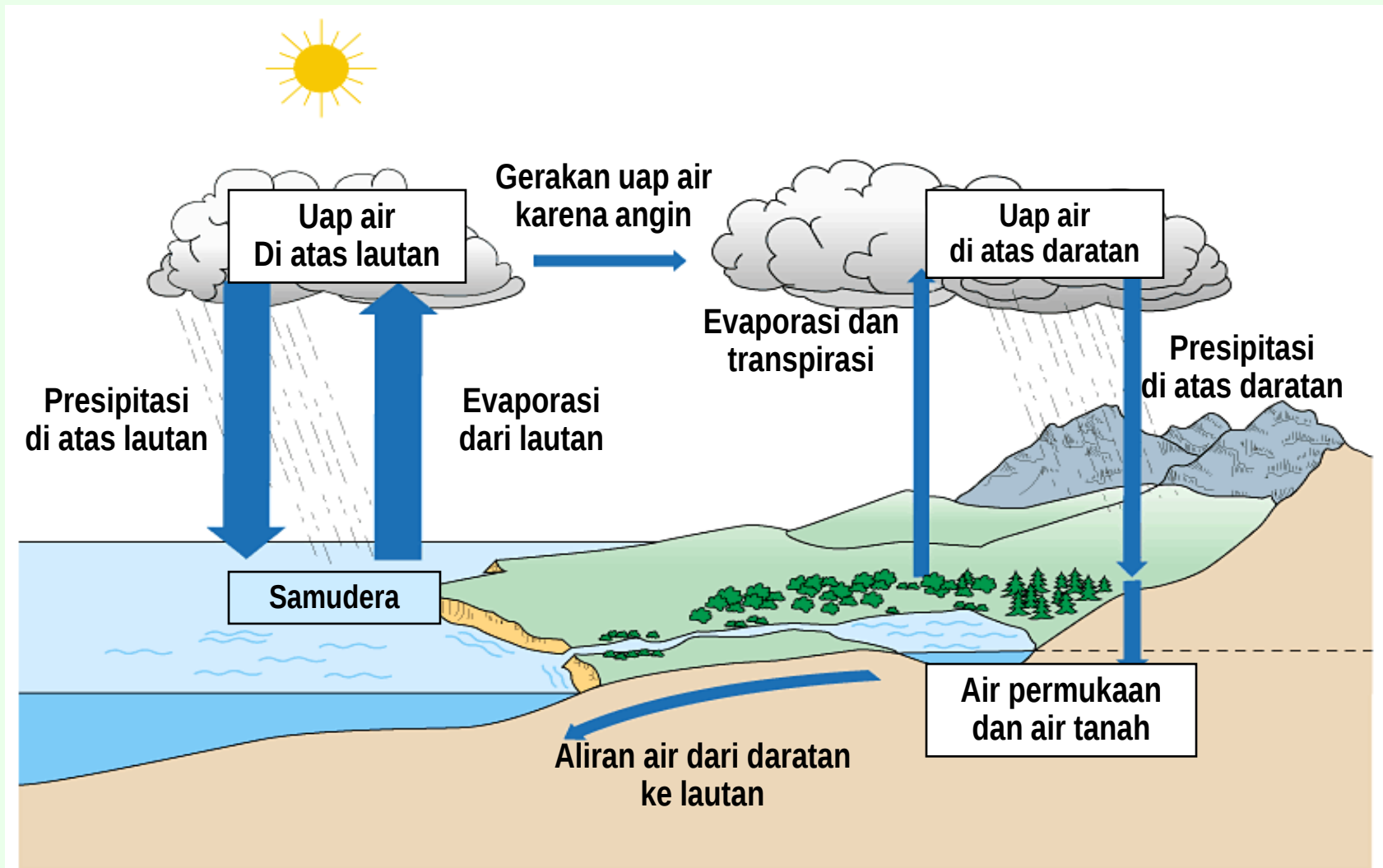
Siklus Karbon



Siklus Fosfor



Siklus Air



- **Krisis biodiversitas** : berkurangnya keragaman hayati secara cepat di permukaan bumi.
- **Penyebab krisis biodiversitas**: (aktivitas manusia)
 - kerusakan habitat,
 - Introduksi spesies,
 - eksploitasi berlebih.

Penyebab Krisis Biodiversitas

1. Kerusakan Habitat

- Pertumbuhan populasi manusia (kompetisi, krisis moral)
- Perkembangan daerah urban
- Kegiatan kehutanan, pertambangan
- Polusi lingkungan

Eksplorasi hutan yang mengakibatkan penggundulan hutan



Penyebab Krisis Biodiversitas

2. **Spesies eksotik** (introduksi ikan nila) yang menekan spesies lokal → *invasive alien species* (IAS)
3. **Eksplorasi berlebih** : perburuan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan hilangnya sejumlah spesies (predator → spesies kunci)



Ikan nila (*Lates niloticus*), sebagai predator ikan lokal

Manfaat Biodiversitas

Manusia tergantung pada keragaman ekosistem untuk memenuhi kebutuhan hidupnya :

- Organisme dan produknya
- Peranan organisme dalam ekosistem



Bunga tapak dara (*Catharanthus roseus*)
sebagai antikanker

Pengaruh Teknologi dan Senyawa Kimia terhadap Habitat dan Spesies

1. Peningkatan konsumsi energi mempercepat penurunan ketersediaan sumber energi

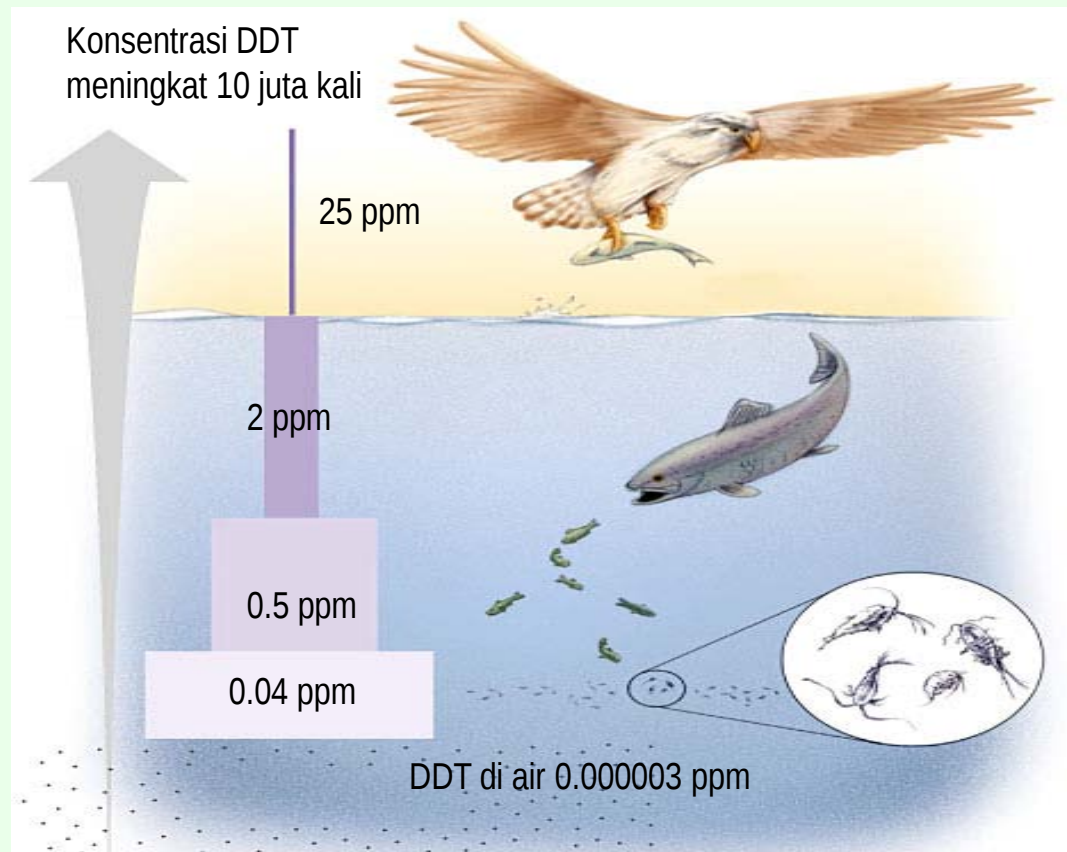
ANNUAL ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA FOR SELECTED COUNTRIES (1999)

Country	Population (millions)	Energy per Person (kg of oil equivalent)
Bangladesh	126.9	197
India	998.1	476
Indonesia	209.3	672
Nigeria	108.2	722
China	1,266.8	902
Brazil	168.0	1,012
Mexico	97.4	1,525
Italy	57.3	2,808
Japan	126.5	4,058
Germany	82.2	4,267
Australia	18.7	5,494
United States	276.2	8,051

Data from *The State of World Population 1999*, United Nations Population Fund.

Pengaruh Teknologi dan Senyawa Kimia terhadap Habitat dan Spesies

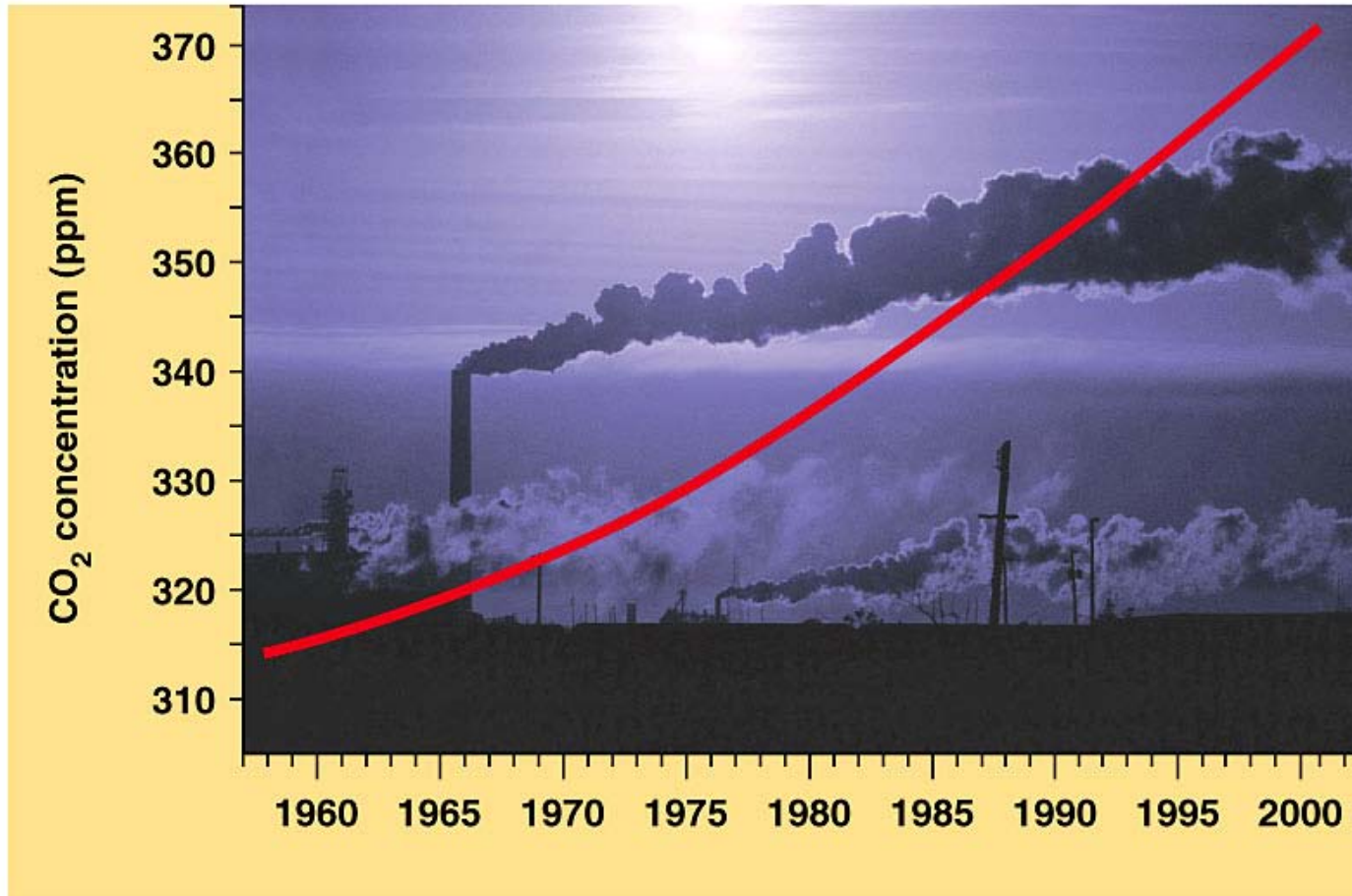
2. Penurunan sumberdaya secara cepat
3. Meningkatnya polutan (CFC, CH₄, SO₂, N₂O, dll)
4. Akumulasi residu dalam tubuh organisme (*biological magnification*)



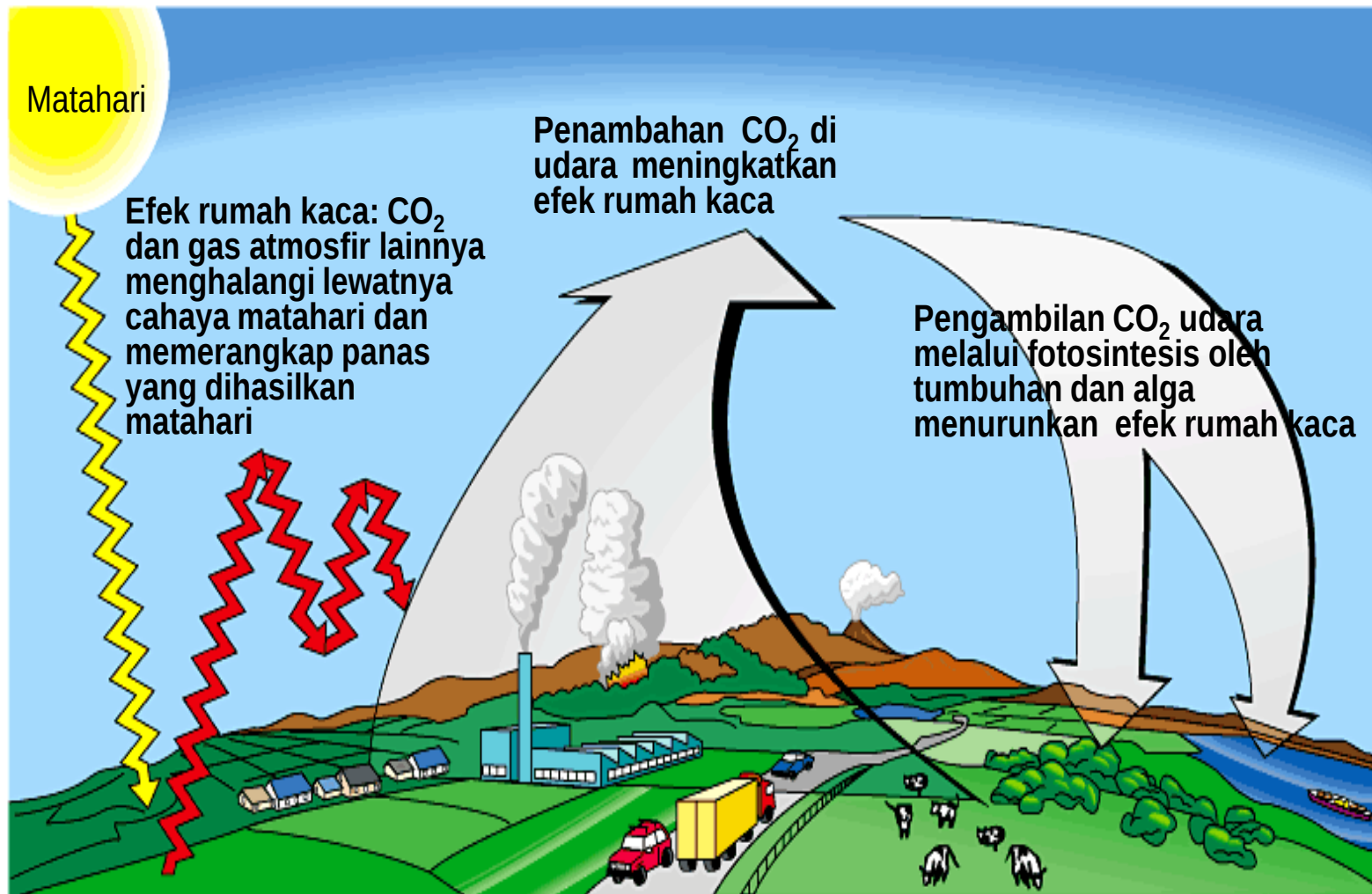
Akumulasi residu DDT dalam rantai makanan

Pemanasan Global

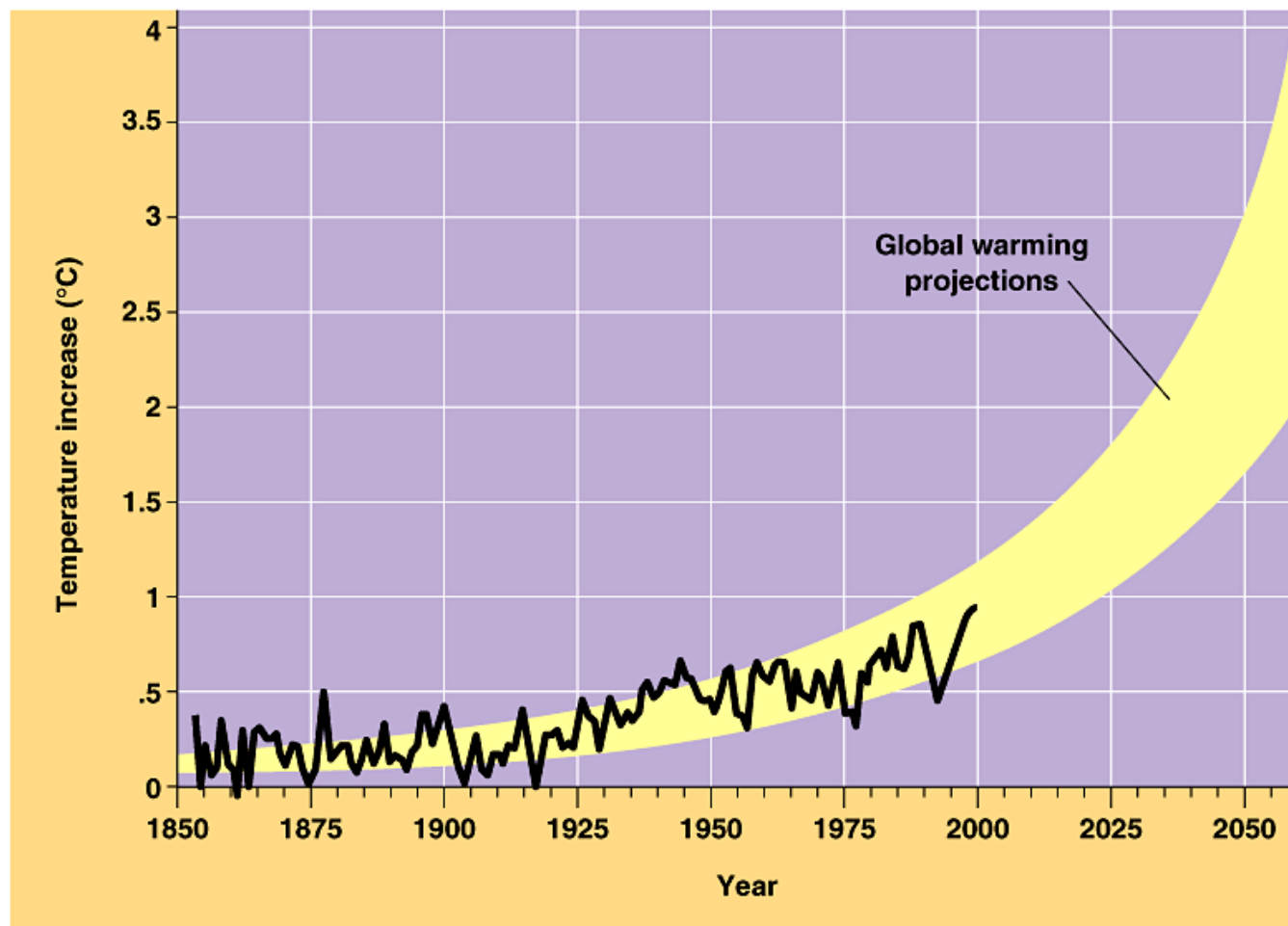
1. Pembakaran bahan bakar fosil meningkatkan konsentrasi CO₂ dan gas rumah kaca lainnya di udara



Pemanasan Global



Pemanasan Global



Proyeksi peningkatan temperatur atmosfer mengindikasikan meningkatnya gas-gas rumah kaca

Meningkatnya temperatur secara global menimbulkan beberapa dampak negatif:

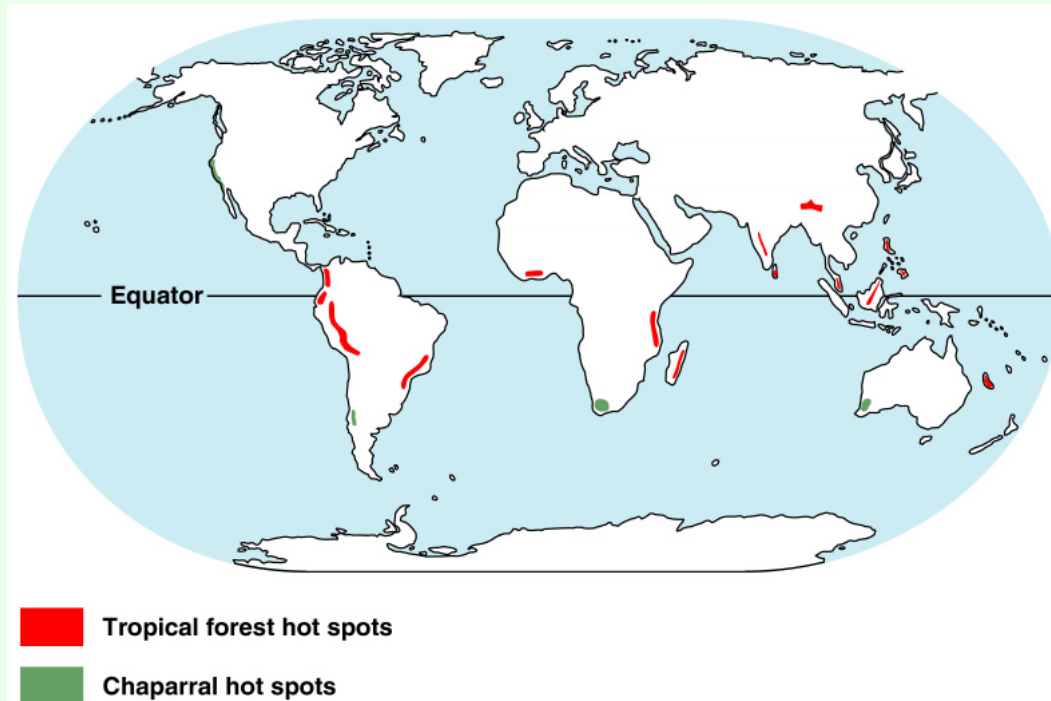
- Perubahan pola iklim
- Mencairnya es di kutub
- Banjir di wilayah pantai
- Meningkatkan laju kehilangan spesies

- Distribusi spesies berhubungan dengan *garis lintang*
- Daerah tropik (lintang rendah) umumnya mempunyai keragaman lebih tinggi dari daerah sedang (lintang tinggi)

Biodiversity hot spot:

- Daerah dengan keragaman hayati tinggi
- Area relatif sempit (**18 hot spot, 0.5% luas permukaan daratan**)
- Sebagai habitat spesies endemik

Distribusi Geografi Biodiversitas



Distribusi wilayah *hot spot*

Chaparral



Hutan tropis



Konservasi Spesies

- Konservasi spesies bertujuan untuk memelihara keragaman hayati
- Aktivitas manusia (pertanian) menyebabkan **habitat terfragmentasi**
- Fragmentasi habitat menyebabkan menurunnya **keragaman hayati**



Fragmentasi ekosistem hutan, menyebabkan populasi burung hantu menurun (*insert*)

Prioritas Konservasi Spesies

- Habitat terfragmentasi atau terisolasi
- Lanskap ekosistem (hutan, lahan basah, dll): ekologi lanskap
- Daerah tepi dan koridor berperan memelihara keragaman hayati



Perubahan daerah tepi menyebabkan *brown_headed cowbird* bermigrasi

Konservasi Spesies: Daerah Koridor

Daerah Koridor:

- Menghubungkan pergerakan spesies dari wilayah yang terisolasi
- Dapat membantu penyebaran spesies (mereduksi *inbreeding* dalam populasi)



Koridor (underpass) berperan sebagai penghubung habitat harimau (*Felis concolor*)

Terima Kasih

