

# EKOLOGI

## TEMA 4

# FAKTOR PEMBATAS



Program Studi Tadris Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institut Agama Islam Negeri Jember

## **Hukum minimum Liebig (1840):**

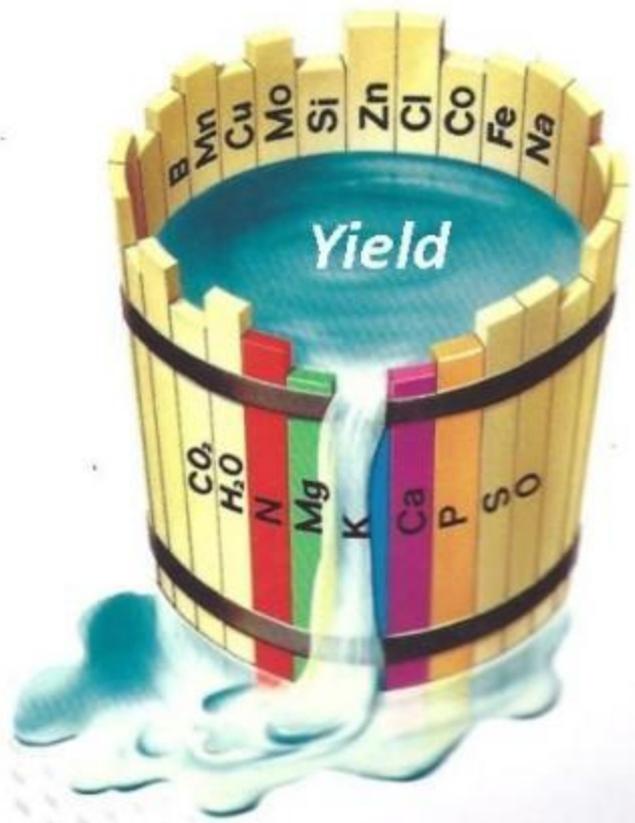
Pertumbuhan suatu tumbuhan ditentukan oleh jumlah makanan yang tersedia baginya dalam jumlah minimum.

## **Dua kaidah pendukung :**

- 1) hanya dapat diterapkan pada kondisi mantap (*steady-state*), yakni bila arus energi dan materi yang masuk seimbang dengan arus yang keluar
- 2) pertimbangan *interaksi faktor*

Contoh:

bila Sr (strontium) berlimpah, moluska dapat mengganti kalsium dengan Sr sebagai bahan pembentuk cangkang.



# Analogi Hukum Minimum Liebig

Bila suatu aktivitas hidup dikendalikan oleh berbagai faktor lingkungan yang tersedia (minimum), berpengaruh paling besar

## **Hukum toleransi Shelford (1913):**

Setiap organisme mempunyai suatu batas toleransi yaitu kisaran antara batas minimum dan batas maksimum ekologi.

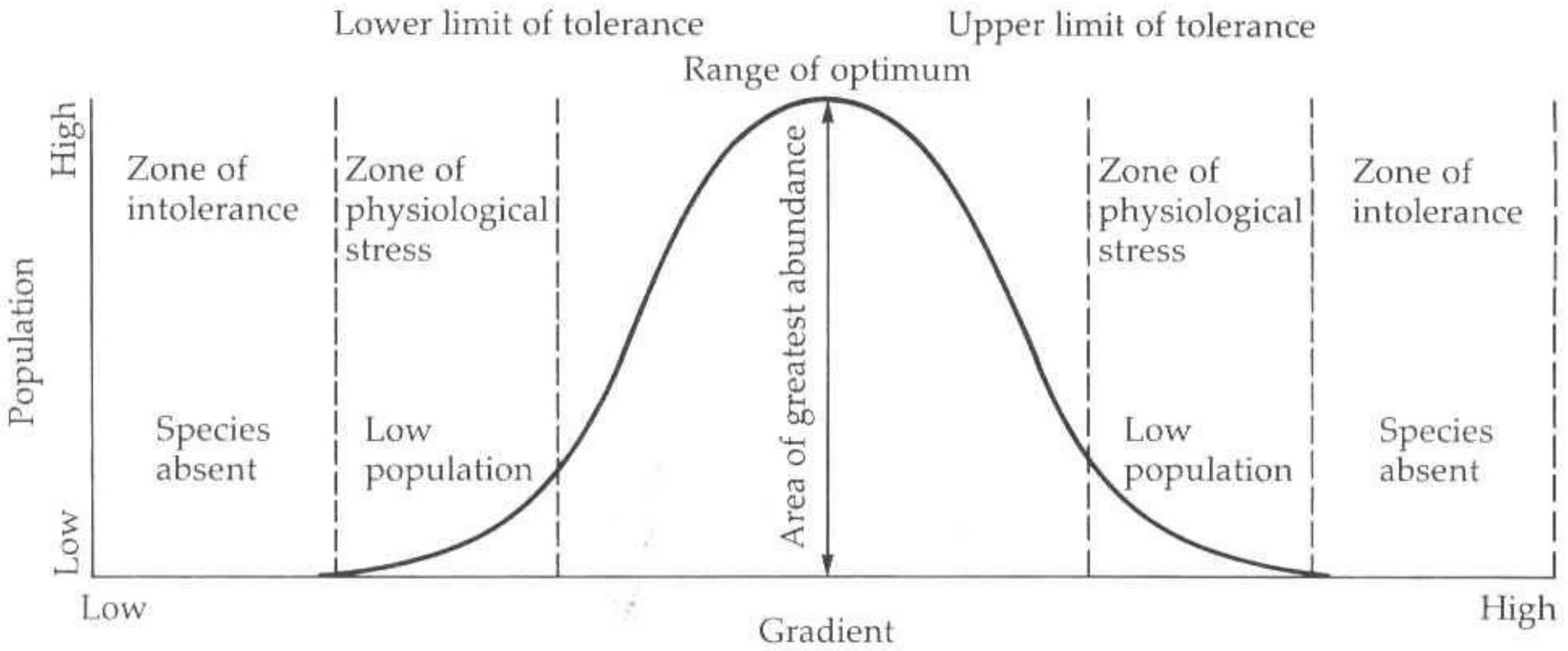
### **Beberapa kaidah tambahan terhadap hukum toleransi :**

- 1) Organisme dapat mempunyai suatu kisaran toleransi yang luas terhadap satu faktor, dan satu kisaran sempit terhadap faktor lain
- 2) Organisme yang mempunyai kisaran toleransi yang luas terhadap semua faktor umumnya menyebar sangat luas
- 3) Bila kondisi tidak optimum bagi suatu spesies karena satu faktor ekologi, maka batas toleransi terhadap faktor ekologi lainnya akan menurun
- 4) Kadangkala organisme di alam tidak benar-benar hidup pada kisaran optimum suatu faktor fisik tertentu
- 5) Reproduksi biasanya merupakan suatu periode kritis bila faktor lingkungan menjadi terbatas

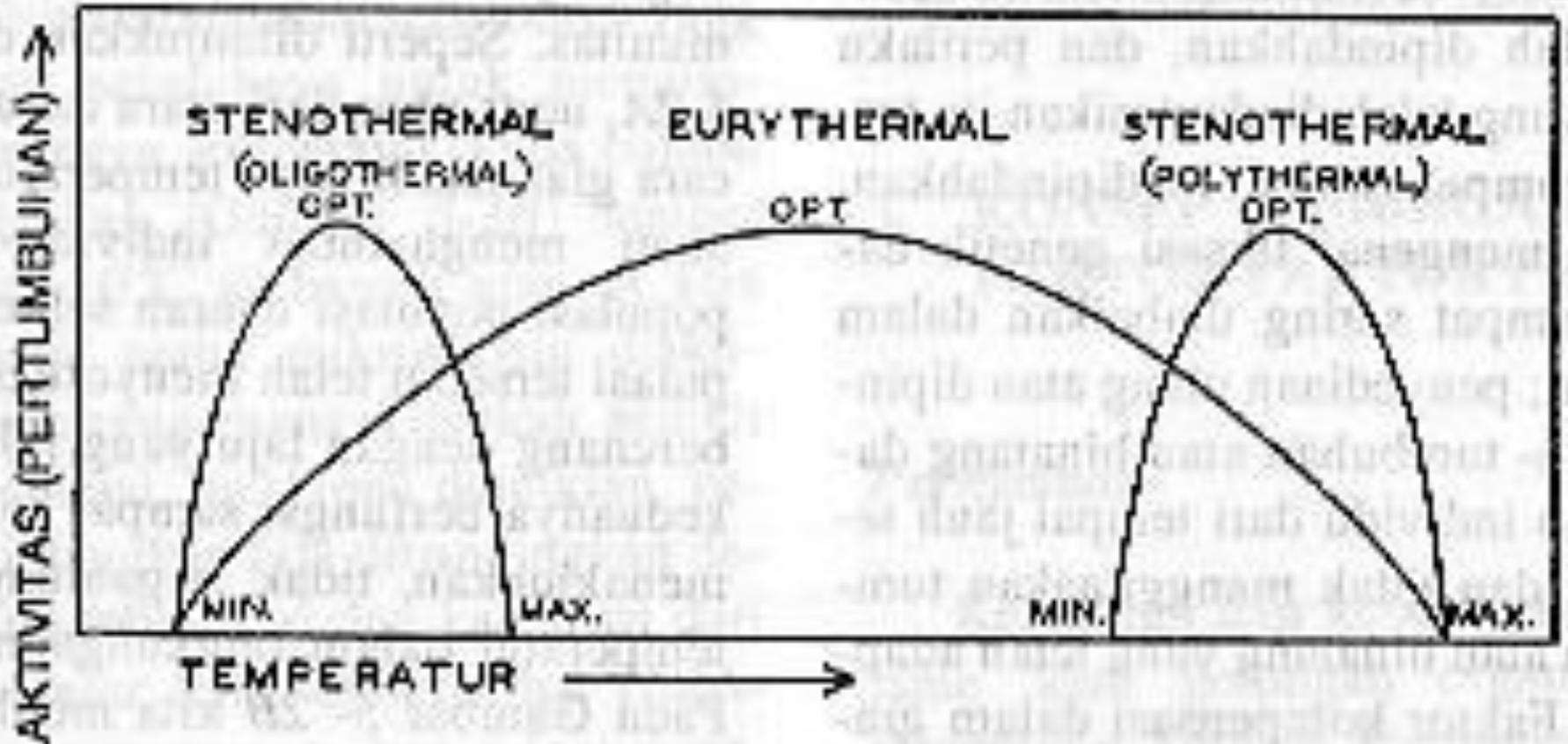
Untuk menyatakan derajat nisbi toleransi, beberapa istilah yang umum dipakai dalam ekologi menggunakan awalan “steno-“ yang berarti sempit dan “euri-“ yang berarti luas.

Contoh:

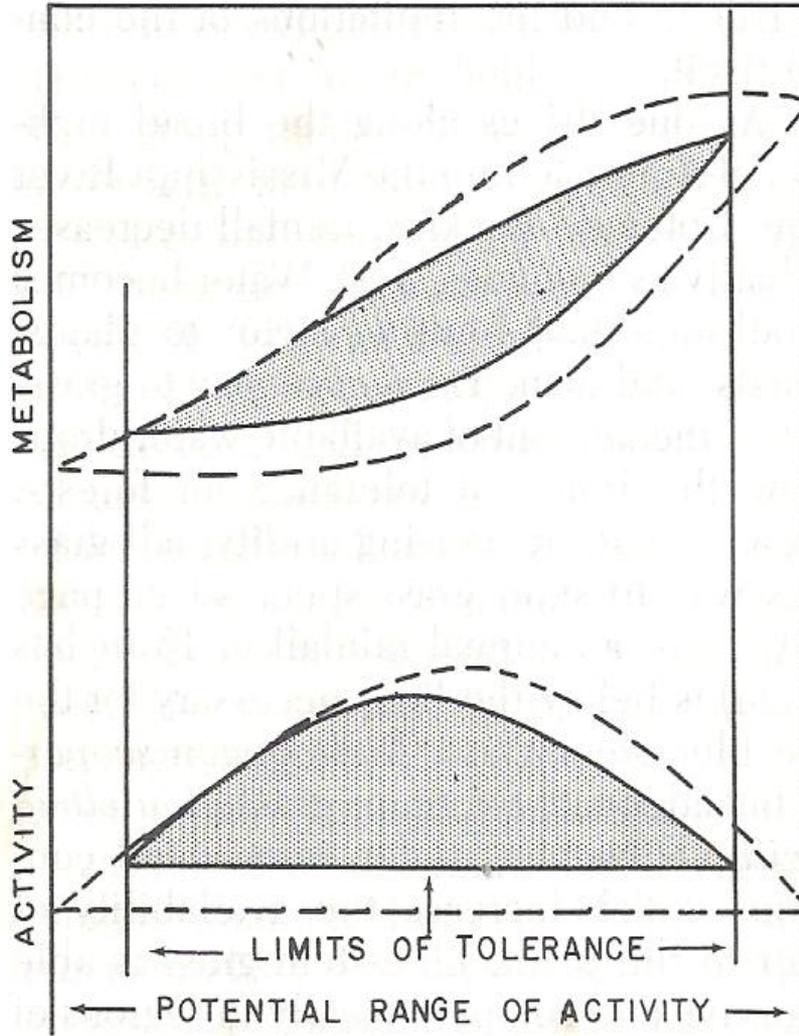
stenotermal – euritermal bertalian dengan suhu  
stenohalin – eurihalin bertalian dengan salinitas  
stofagik – eurifagik bertalian dengan makanan



## Batas toleransi steno-euri



## Diagram prinsip umum kisaran toleransi

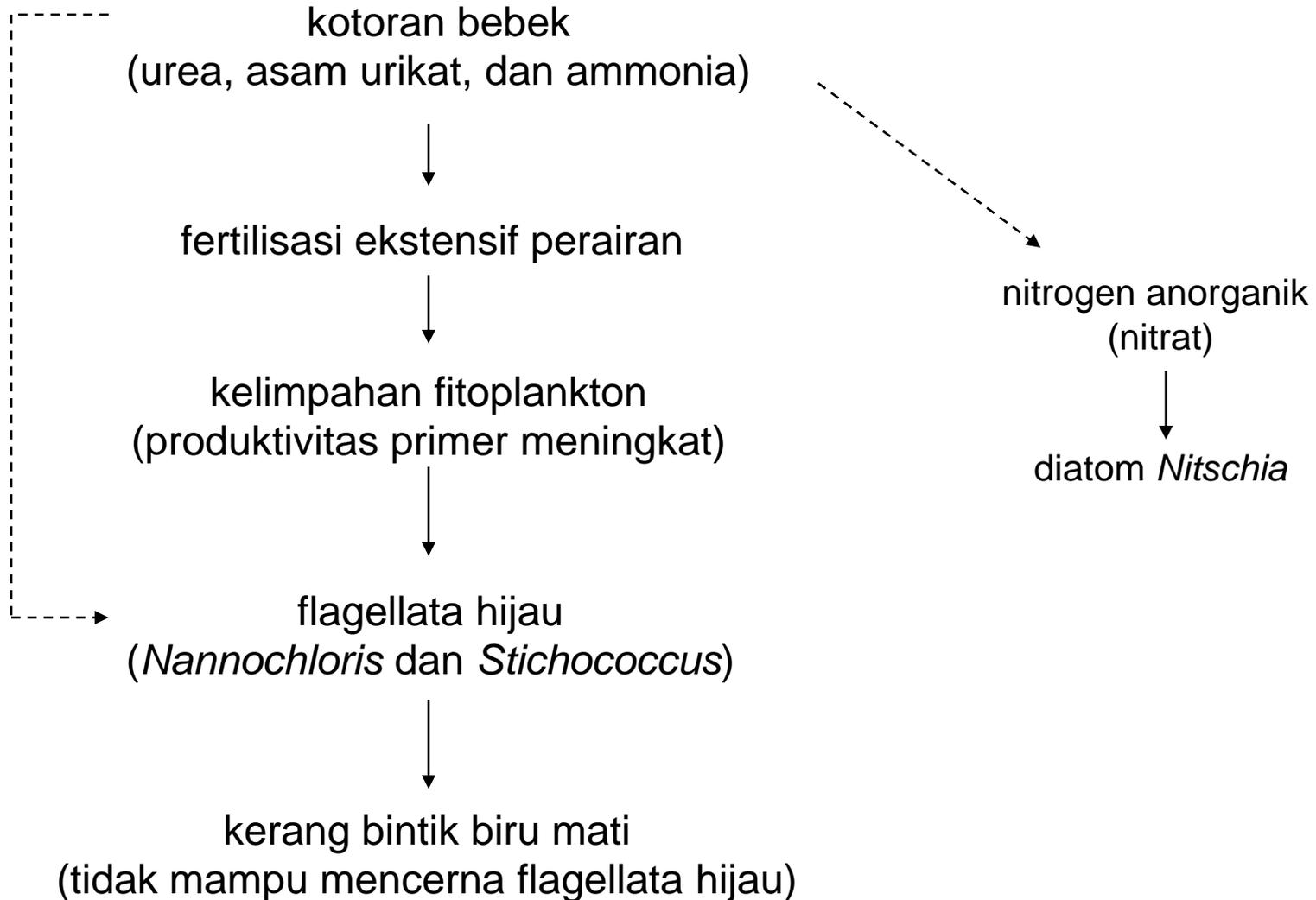


Garis putus-putus menggambarkan potensi laju metabolisme dan kisaran potensi aktifitas.

Garis langsung (kisaran sesungguhnya metabolisme dan aktifitas) melukiskan pengurangan batas toleransi sebagai akibat dari:

- Beban pengaturan fisiologis yang menaikkan laju metabolisme minimum (basal),
- faktor-faktor tambahan di lingkungan yang mengurangi kemampuan metabolik atas, khususnya batas atas toleransi.

# Peternakan bebek versus kerang



Kompensasi faktor adalah upaya organisme menyesuaikan diri terhadap lingkungan dan memodifikasi lingkungan fisik untuk mengurangi pengaruh kondisi fisik yang ada.

**Ekotipe** adalah spesies dengan kisaran geografis luas yang mengembangkan populasi yang beradaptasi secara lokal.

Ekotipe mempunyai kisaran optimum dan limit toleransi yang telah disesuaikan dengan kondisi lokal.

Contoh ikan peruaya diadromous (perubahan diameter dan jumlah glomerulus).

# Faktor pembatas

Faktor pembatas adalah segala faktor yang cenderung untuk menurunkan laju metabolisme atau potensi pertumbuhan dalam suatu ekosistem.

**Suhu.** Sebagian besar spesies dan sebagian besar aktifitas dibatasi pada kisaran suhu yang sempit. Variabilitas suhu dari sudut ekologis sangat penting.

**Arus :** komposisi ikan sungai tidak sama dengan ikan danau

**Tekanan air:** memengaruhi distribusi vertikal ikan

**Salinitas:** memengaruhi tekanan osmotik cairan tubuh → osmoregulasi

**Oksigen :** bersumber dari difusi udara dan fotosintesis

**Karbondioksida :** bersumber dari respirasi, pembusukan

## **Garam biogenik**

adalah elemen esensial dan garam-garam terlarut yang sangat berguna bagi kehidupan

### **Mikronutrien**

adalah elemen-elemen dan komponen-komponen yang juga perlu untuk mengoperasikan sistem-sistem kehidupan, tetapi dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil; misalnya: Fe, Mn, Cu, Zn, Br, Na, Mb, Cl, Va, dan Co

### **Makronutrien**

terdiri atas elemen-elemen dan komponen-komponen yang memegang peranan penting dalam protoplasma dan dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar, seperti: C, H, O, N, K, Ca, Mg, S, dan F.

# Indikator Ekologi

- Kita dapat menentukan keadaan suatu lingkungan dengan menggunakan organisme yang ditemukan pada lingkungan tersebut.
- Hal ini disebut dengan *indikator ekologi/ indikator biologi*.

Spesies indikator adalah organisme yang digunakan untuk menduga kondisi lingkungan fisik.

Penggunaan spesies indikator ekologis mempertimbangkan:

1. Umumnya spesies steno merupakan indikator yang lebih baik daripada spesies euri
2. Spesies besar biasanya merupakan suatu indikator yang lebih baik daripada spesies kecil
3. Pengenalan terhadap spesies atau kelompok spesies yang akan digunakan sebagai indikator ekologis harus mendalam
4. Hubungan numerikal antara spesies, populasi, dan keseluruhan komunitas sering memberikan indikator yang lebih jelas daripada spesies tunggal.