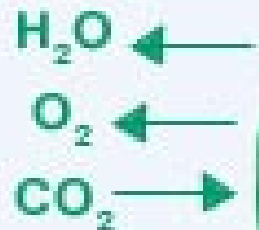
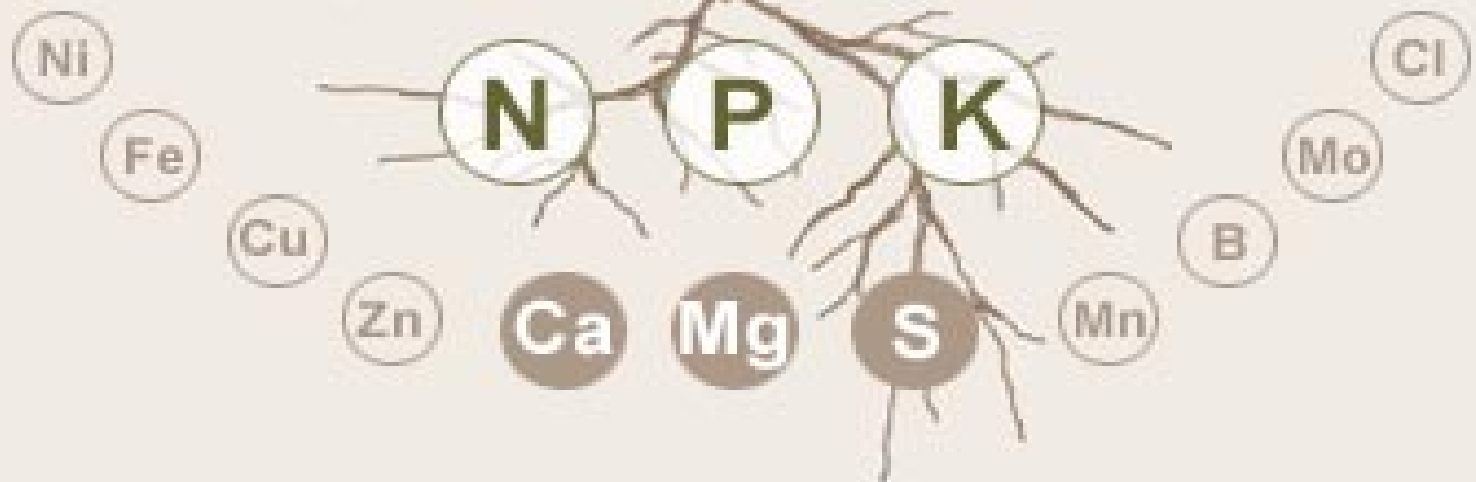


BAB 11

Sun energy



KIMIA PERTANIAN



- ⇒ Hubungan Kimia dan Pertanian
- ⇒ Teori Maltus : Populasi dan pangan
- ⇒ Tumbuhan : fotosintesis → pangan
- ⇒ Hara MAKRO : N, P, K
- ⇒ Hara MIKRO : B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cl
- ⇒ Hara sekunder : Mg, Ca, S



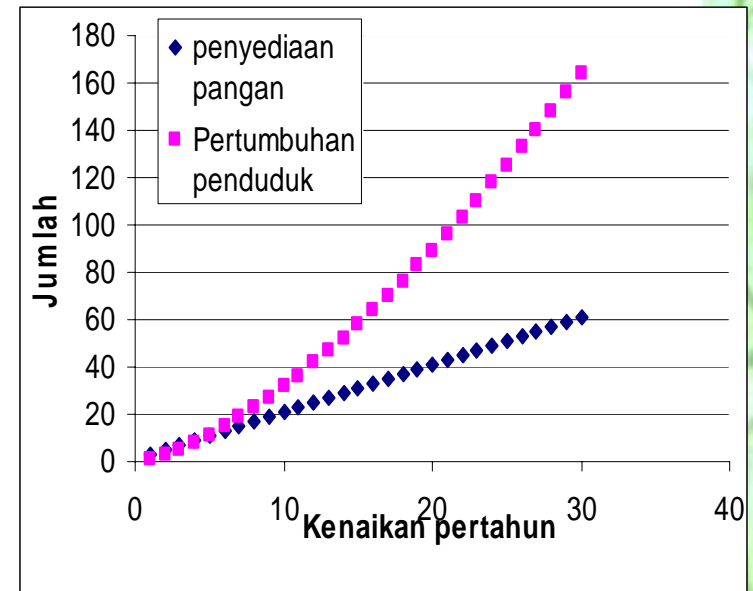
Teori MALTUS (1830)

Kenaikan populasi akan berjalan lebih cepat daripada penyediaan pangan

Pertumbuhan :

Populasi -- → geometrika

Pangan -- → aritmatika



Pertumbuhan secara Geometrika Populasi menjadi 2x dengan aturan 70

Contoh :

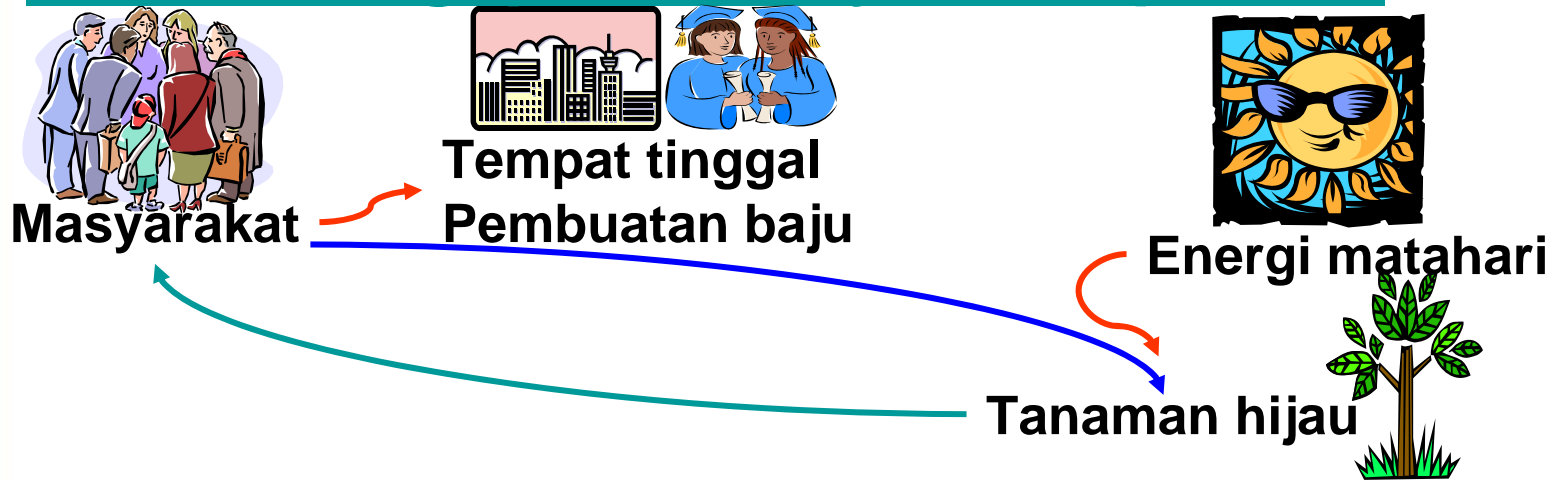
1. Populasi dunia bertambah 2% per tahun:
 $70/2 = 35$

Populasi mjd 2 kali lipat selama 35 tahun

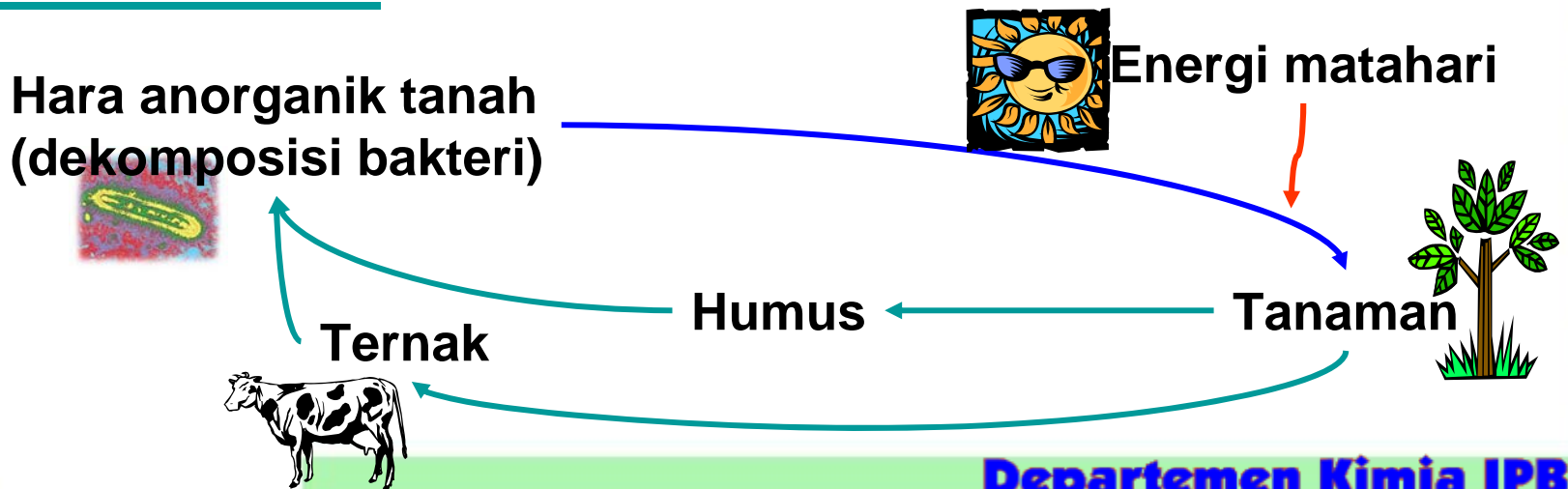
2. Populasi suatu kota 13 juta pd thn 1981, dgn laju pertumbuhan 5,5% /thn. Kapan populasi menjadi 2x lipat ?

$70/5,5 = 13$, jadi dalam waktu 13 tahun.

Aliran energi pada masyarakat primitif



Aliran Hara



PUPUK KIMIA

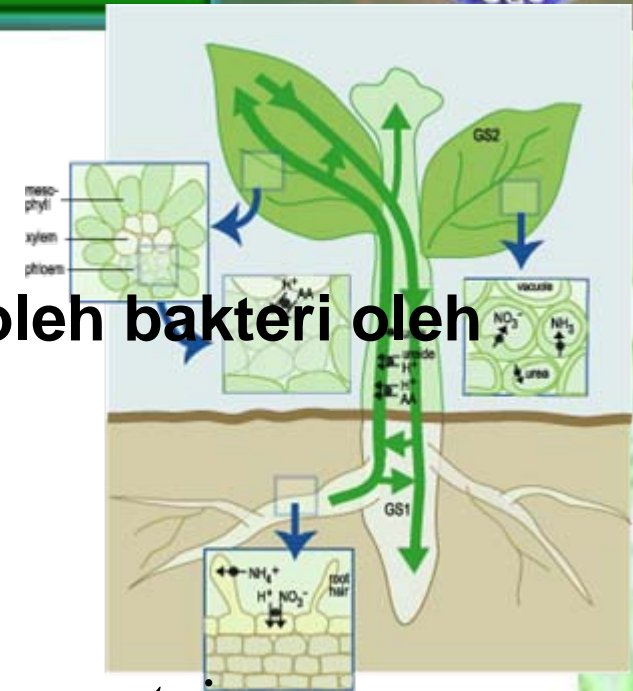
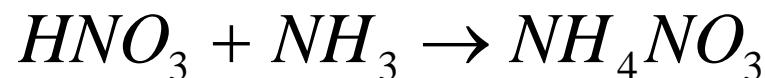
Unsur Hara: N P K

⌘ **Nitrogen** : N_2 di udara difiksasi oleh bakteri oleh bintil akar leguminosa

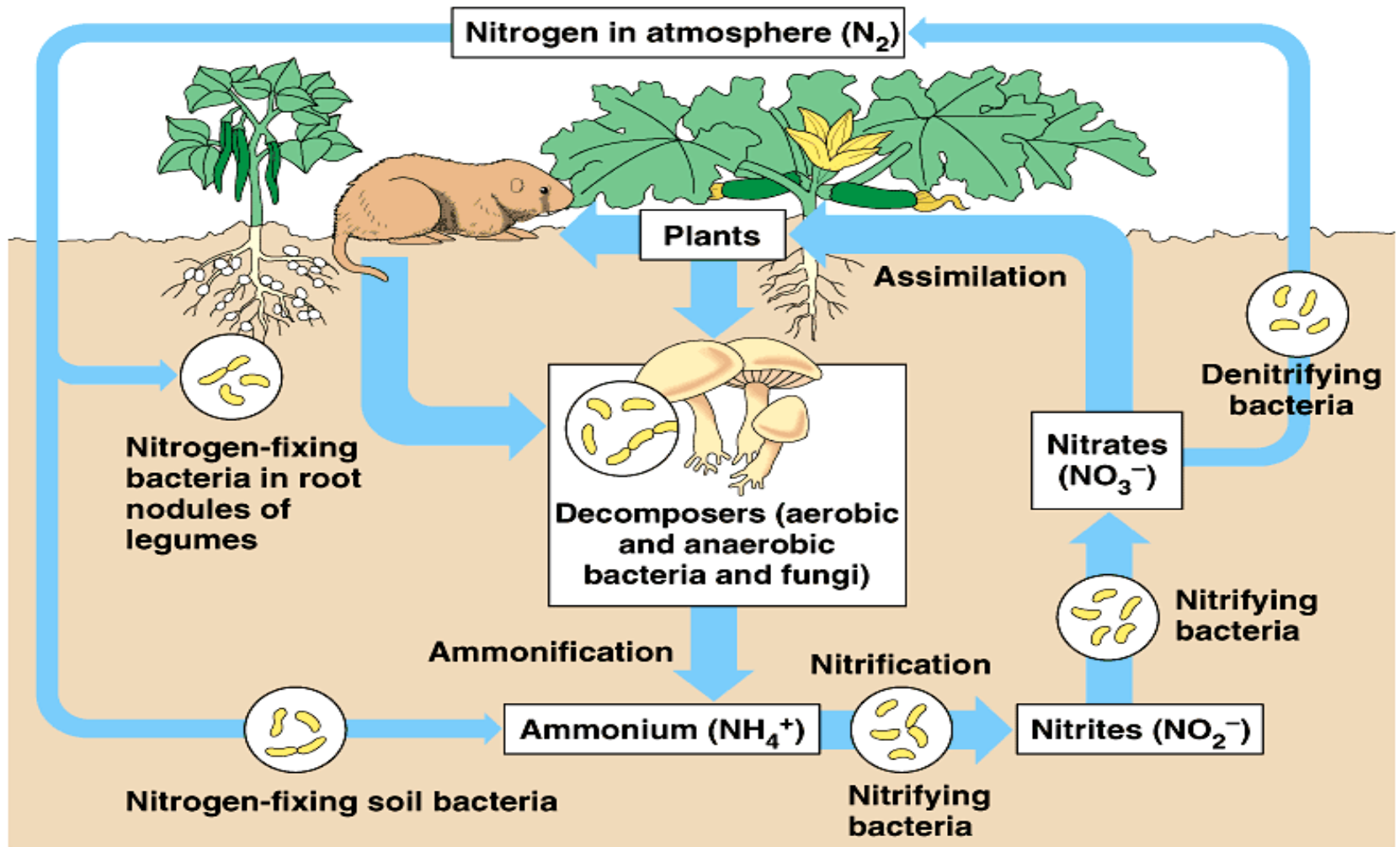
⌘ **Garam chili- $NaNO_3$** sumber N

⌘ **Tanaman** : NO_3^- , NH_4^+ \rightarrow Aa \rightarrow protein

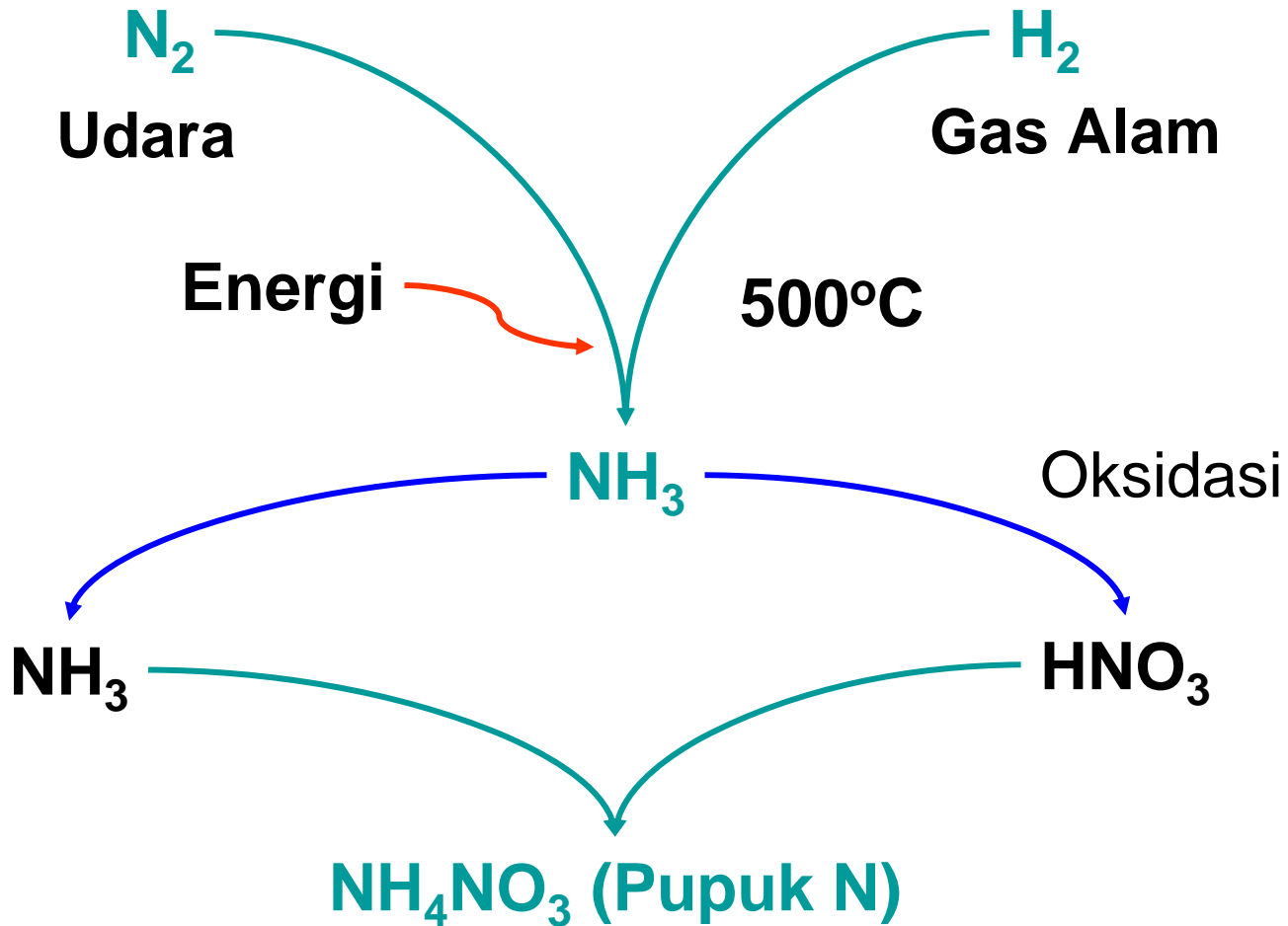
⌘ **Proses Haber** : $3H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$



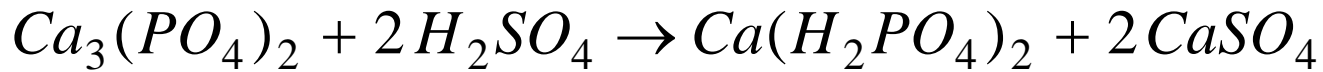
SIKLUS NITROGEN



Proses Pembuatan Pupuk N



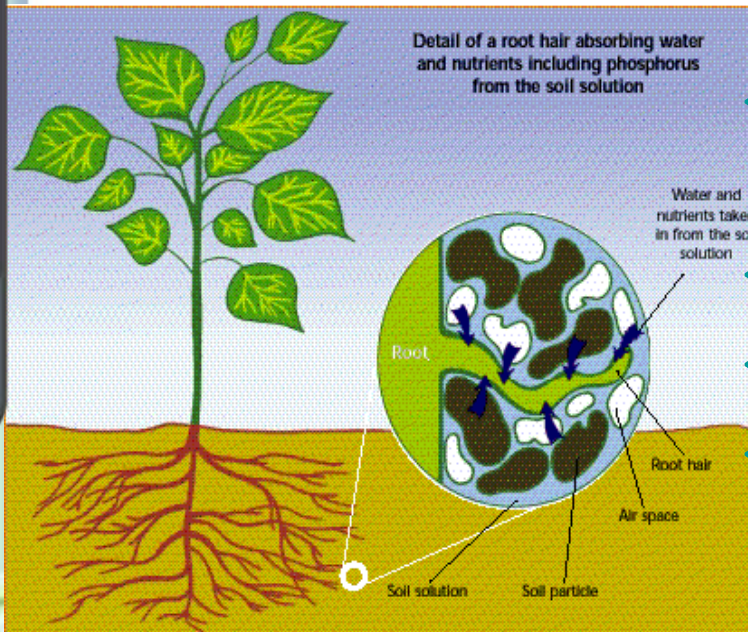
FOSFAT



Batuan fosfat (tak larut) Superfosfat

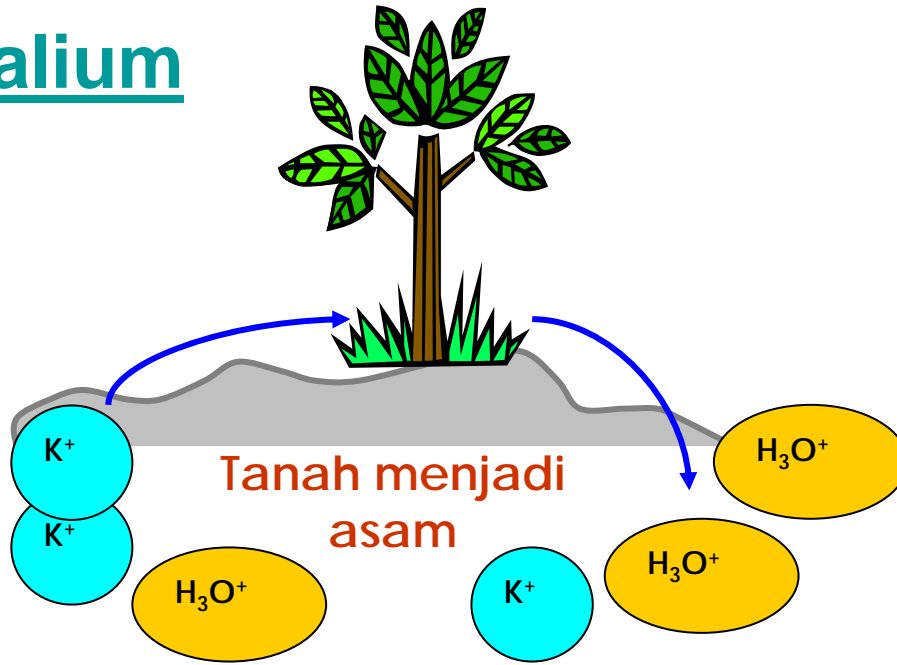
Tanaman $\rightarrow H_2PO_4^-$

Peranan : DNA, RNA



- \Leftrightarrow Proses fotosintesis, transfer energi
- \Leftrightarrow Pembentukan lemak/ protein
- \Leftrightarrow Komponen sel lainnya
- \Leftrightarrow Faktor pembatas dalam pertumbuhan

Kalium



Pupuk Komersial: KCl

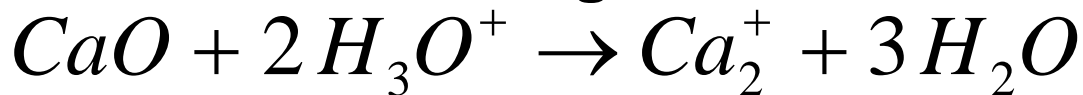


Fungsi Kalium dalam sel : pembentukan dan transpor Karbohidrat

HARA TANAMAN

☑ **MAKRO: N P K**

☑ **SEKUNDER: Mg, Ca, S**



Mg_2^+ = Komponen struktur klorofil

S = Komponen beberapa Asam amino

☑ **MIKRO: B, Cu, Fe, Mn, Mo, ZN, Cl**

☑ **Pupuk Campuran: NPK = 20 - 10 - 5**

20% N, 10% P₂O₅, 5% K₂O



Dosis Lethal (LD₅₀)

Toksisitas insektisida: LD₅₀ pada tikus



	(mg/Kg)
Pirethrin	1200
Pb-arsenat	800
Karbaril	540
DDT	113
Paration	5



Makin kecil nilai LD₅₀ → toksisitas makin besar

INSEKTISIDA

SEBELUM PD II : DDT, murah efektif, mengandung klor

Bahaya :

- ★ Mengganggu metabolisme kalsium
- ★ Dilarang di negara maju
- ★ Timbul resistensi pada serangga
- ★ Akumulasi pada tanaman dan air



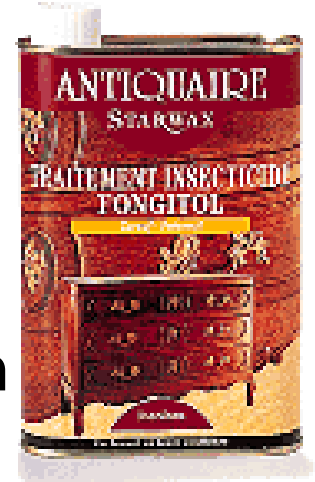
★ **MALATHION dan PARATHION**

Senyawa fosfor organik, lebih beracun, efek 20X DDT, racun syaraf

KARBAMAT : madu insektisida

- ➔ Karbaril (Sevin) : toksisitas rendah
- ➔ Karbofuran (Furadan) : toksisitas = parathion
- ➔ Aldikarb (Temik)
- ➔ Insektisida spektrum sempit : karbamat
- ➔ Insektisida spektrum lebar : Hidrokarbon berklor,
fosfor organik

Karbamat terurai cepat, tetapi ternyata mematikan lebah madu



FEROMON

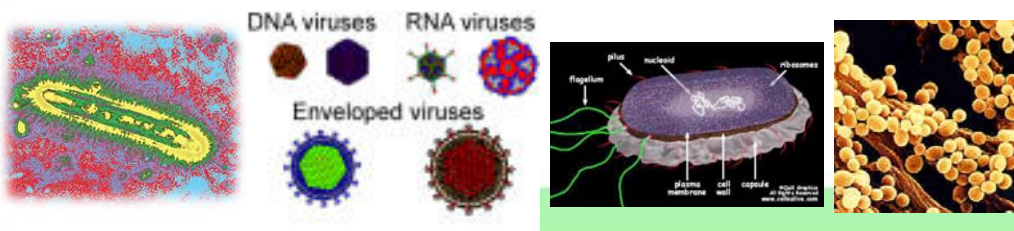
- ☞ Dikeluarkan oleh serangga
- ☞ Berfungsi untuk memberi jejak
- ☞ Mengirimkan tanda/ memikat pasangan
 - Pemikat seks serangga: identifikasi struktur
 - Pemikat seks untuk lalat:
$$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7=\text{CH}(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$$

(hidrokarbon tak jenuh)
 - Isolasi dan struktur dari 87000 ekor ngengat
 - 1 ekor kupu ulat sutera jantan dapat mendeteksi 40 mol/detik



PEMBRANTASAN BIOLOGIS

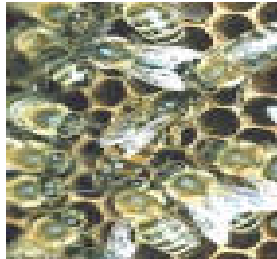
- ★ Memberantas hama dengan menggunakan musuh alami seperti bakteri dan virus
- ★ **Bakteri** : memusnahkan rayap, pada sarangnya untuk menginfeksi koloni
- ★ **Virus** : Heliothis zea, pestisida ulat kapas, virus dibiakan dan disemprotkan
- ★ **Keuntungan** : spesifik, tidak beracun bagi manusia dan hewan, mudah terurai
- ★ Pemuliaan tanaman yang kebal serangga



HORMON JUVENIL



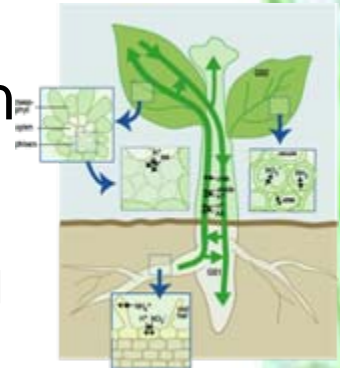
★ **Hormon** : pembawa pesan kimia yang mengatur fungsi kehidupan dalam tumbuhan dan hewan, jumlah sangat kecil dengan perubahan yang cukup



★ **Hormon Juvenil** : mengatur laju perkembangan serangga muda

★ Struktur telah diketahui dan dpt disintesis yaitu metoprena

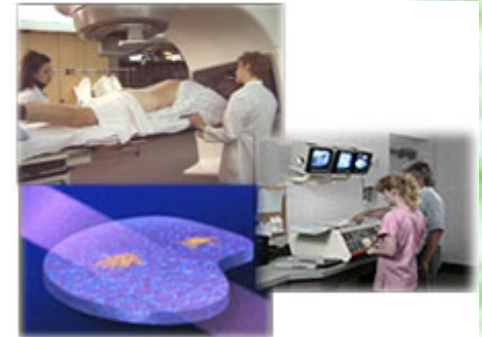
★ Tetapi bila stadia kupu dipertahankan pada tahap ulat akan menghancurkan tanaman



STERILISASI

Pemandulan serangga jantan dengan :
radiasi, bahan kimia, persilangan

Kerugian : biaya terlalu besar dan sulit



HERBISIDA DAN DEFOLIAN

Herbisida :

Memberantas gulma

Misalnya : 2,4-Diklorofenoksi asetat

Defolian : gugurkan daun misalnya 2,4,5-T;

CaNCN (Kalsium sianamida): panen kapas

Paraquat: sebelum perkecambahan

Bahaya : DIOKSIN



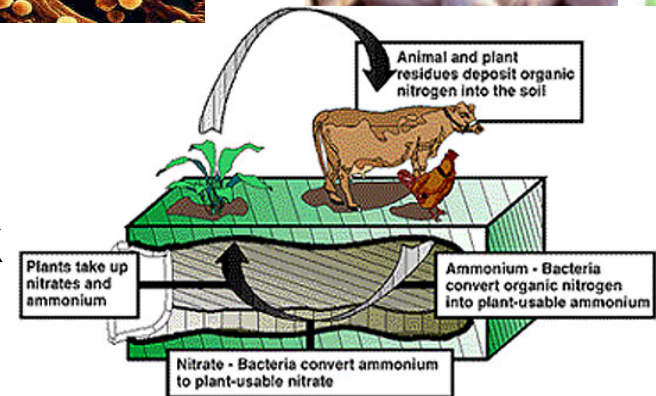
GERAKAN ANTI BAHAN KIMIA: Pertanian Organik

- ✦ Bertanam secara alami tanpa pestisida dan pupuk kimia
- ✦ Pemakaian limbah manusia dan hewan dikembalikan ke tanah



Keuntungan dan Kerugian :

- ◇ Kurang menggunakan energi
- ◇ Biaya lebih rendah
- ◇ Tenaga kerja 12% lebih banyak
- ◇ Produksi 10% lebih rendah
- ◇ Pupuk organik harus diuraikan jadi anorganik



Energi dan Pertanian

- ➔ Pertanian modern intensif dalam pemakaian energi untuk pembuatan pupuk, pestisida, mesin pertanian, panen, transportasi, dan prosesing
- ➔ Masyarakat modern: 10% energi untuk produksi pangan
- ➔ Masyarakat primitif : 100% energi untuk produksi pangan



Dapatkan Kita Mengatasi kelaparan di Dunia

- ⇒ 1976 populasi dunia 4 miliar
- ⇒ Laju pertumbuhan 2% per thn → 8 miliar thn 2111
- ⇒ Pertanian modern perlu minyak bumi, pupuk, pestisida
- ⇒ **Harapan** : rekayasa genetika agar produksi tinggi dan tahan hama/penyakit
- ⇒ Ganggang laut sebagai makanan
- ⇒ Rantai makanan dari laut
- ⇒ Pembatasan populasi : **KB**

