



GEOGRAFITANAH\_NUGROHO HARI PURNOMO

# SIFAT KIMIA & BIOLOGI TANAH

# KIMIA TANAH



# Komposisi kimia & unsur hara

- Tanah tersusun atas berbagai macam susunan dan komposisi unsur kimia
- Unsur kimia untuk pertumbuhan tanaman disebut unsur hara
- Unsur hara makro : N, P, K, Mg, Ca, S
- Unsur hara mikro : Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl, Co

# Kandungan Bahan Organik

- BO : tersusun dari sisa tanaman dan hewan dlm tanah
- Sisa daun, akar, batang, sisa pembakaran, kotoran hewan, hewan mati
- Secara kimia : karbohidrat, protein, lemak, resin
- Tingkat dekomposisi (kematangan) BO tergambar pada ketersediaan nitrogen dalam tanah untuk tanaman (C-N rasio)



Humus : tingkat stabil  
dalam pemecahan BO



# Pengaruh BO thd sifat tanah

- Efek pada warna tanah coklat hingga hitam
- Pengaruh pada sifat fisik tanah : - agregasi partikel tanah; - plastisitas, kohesi, reduksi (pengurangan volume); kapasitas pengikat air
- Kapasitas adsorpsi kation, >20-30 x koloid mineral
- Suplai & ketersediaan unsur hara : - lebih mudah mengganti kation yang ada; - N,P,S terikat dalam bentuk organik; - ekstraksi elemen dari mineral oleh asam humus

# Kompleks koloid tanah

- Koloid : sistem berfase dua yang tersusun atas partikel berukuran sangat halus (dispers) dan terlarut (terdispersi)
- Terdiri dari koloid lempung dan humus
- Koloid tanah sebagai gudang unsur hara dan pusat reaksi kimia fisika tanah

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi Kasar
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan	Stabil, tidak Memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, Memisah
Contoh	- Larutan gula - Larutan gula	- Tepung dalam air - Susu	Campuran pasir dalam air

# Perbandingan koloid lempung - humus

Sifat-sifat	Koloid humus	Koloid lempung
Penyusun utama	C, H, O, N, S, P	Al, Si, Fe, O
Daya adsorpsi	Besar	Kecil
Daya menyerap air	Besar	Sedang
Sifat partikel	Amorf (tdk berkrystal)	Kristal
Sifat koloid	Labil, mudah dibentuk dan diuraikan mikroba	Stabil, terbentuk lama dan sukar terurai
KPK	Sangat tinggi 100-300 cmol/kg	Rendah – tinggi < 200 cmol/kg



# Larutan tanah

- Larutan tanah : lengas tanah yang dibahas dari kimia tanah karena mengabsorpsi molekul air
- Ditentukan oleh kadar  $H^+$  dan  $OH^-$  (hidroksil)
- $H^+ > OH^- \rightarrow$  masam
- $H^+ < OH^- \rightarrow$  basa
- $H^+ = OH^- \rightarrow$  netral
- Penyebab & pembentuk proses fisika kimia tanah :
  - Koloid tanah, - Ion terjerap dalam koloid,
  - Ion dalam larutan tanah

# Reaksi tanah (pH)

- Reaksi tanah : keasaman dan kebasaan tanah dinyatakan dengan nilai pH
- Ditentukan oleh kadar  $H^+$  dan  $OH^-$  (hidroksil)
- Pengaruh pH dalam pertumbuhan tanaman :
  - Tanah dalam keadaan asam ( $pH < 4$ ) terjadi konsentrasi tinggi unsur yang bersifat racun
  - Ketersediaan hara tanaman pada pH netral

# Soil pH

**Acidity**

**Neutrality**

**Alkalinity**

Very  
Strong

Strong

Mod-  
erate

Slight

Slight

Mod-  
erate

Strong

Very  
Strong



pH 3

pH 4

pH 5

pH 6

pH 7

pH 8

pH 9

pH 10



**pH of  
acidic  
peats**

**pH range of  
mineral soils  
in humid regions**

**pH range of  
mineral soils  
in arid regions**

**Highly  
alkaline  
soils**

pH scale

4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5



Potato 4.8-6.5



Carrot 5.5-7.0



Onion 5.8-7.0



Lettuce 6.0-7.0



Tomato 5.5-7.5



Cabbage 6.0-7.5



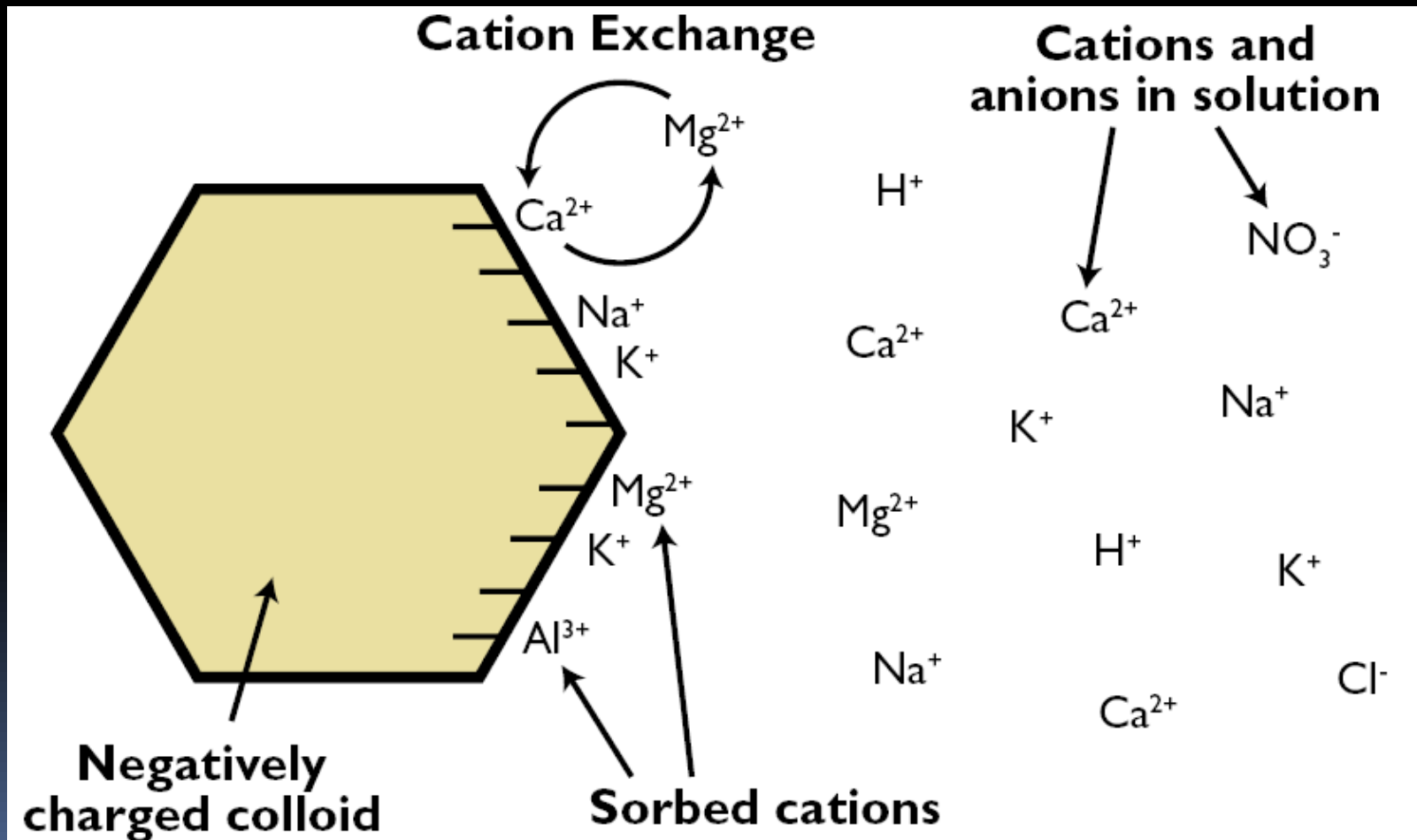
# Kapasitas pertukaran kation (KPK)

→ Kemampuan partikel koloid tanah dapat menukar kation bebas dalam larutan tanah

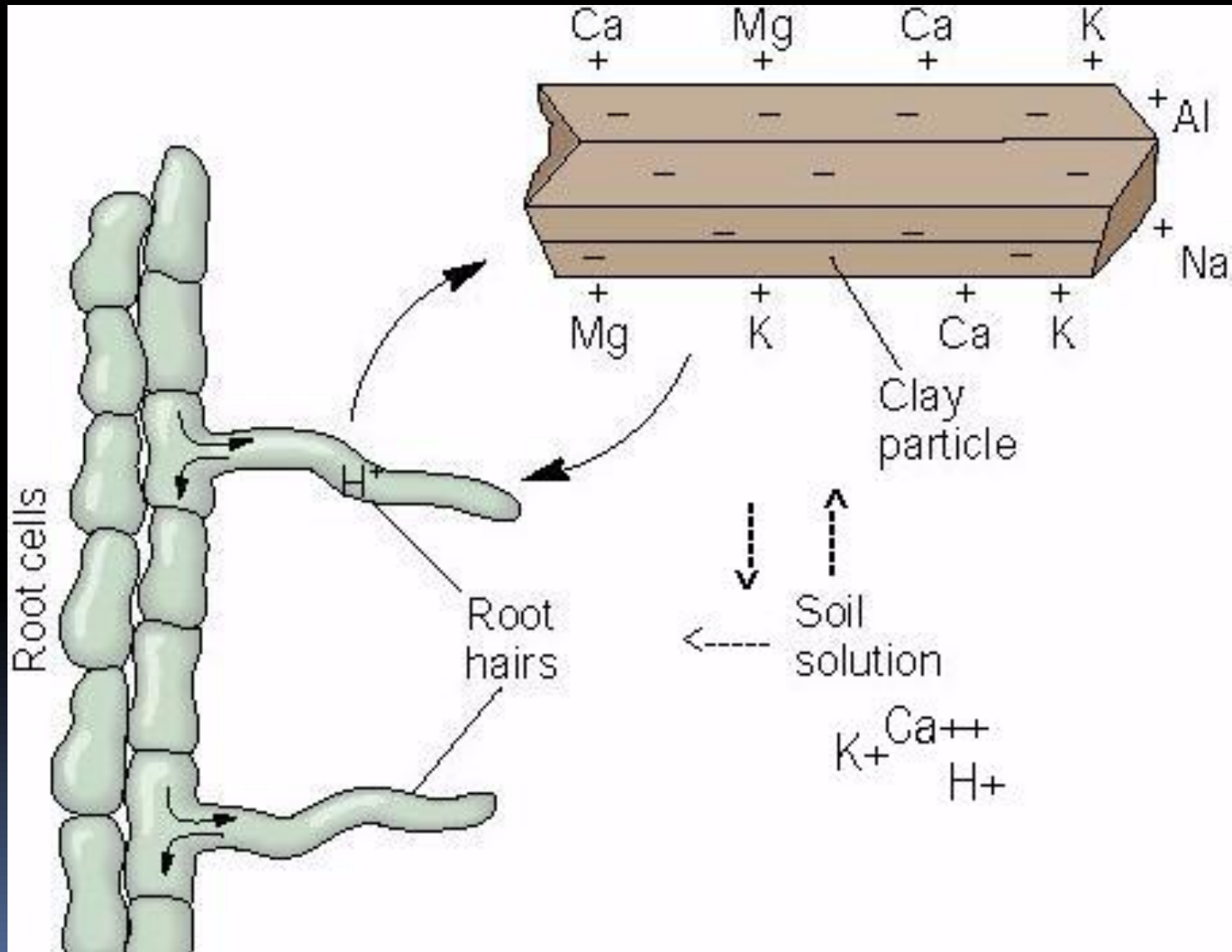
Kecenderungan ion H mendesak ion lain digunakan untuk menggambarkan proses pertukaran kation

Kejenuhan basa : sifat koloid tanah yang menggambarkan rasio basa yg dpt dipertukarkan dng ion H yg terdapat di kompleks koloid tanah

Partikel tanah bermuatan negative (-) →  
mengikat unsur-unsur positif (+) yang ada di lengas atau udara di pori



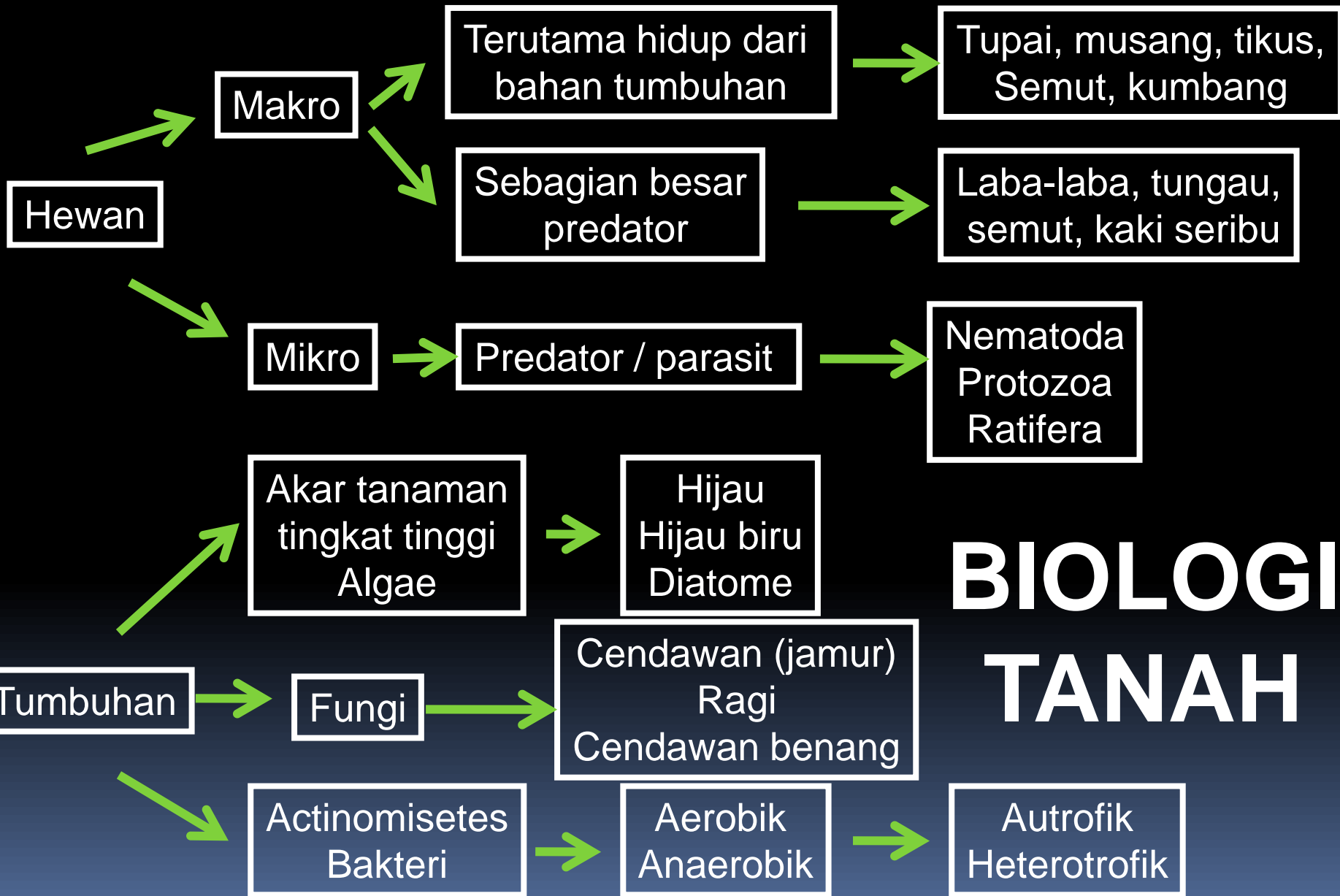
Koloid tanah bermuatan negatif Yang menjerap dan menukarkan kation (+),  
dijerap dan dipertukarkan oleh ion H positif pada rambut akar



# Oksidasi & reduksi

- Oksidasi : reaksi pelepasan O<sub>2</sub> atau pelepasan H<sub>2</sub>
- Reaksi oksidasi : pelepasan elektron,
- Reaksi reduksi : pengikatan elektron
- Teroksidasi + Elektron  $\rightleftharpoons$  Reduksi
- Tanah yang baik teroksidasi (keadaan aerob)
- Tanah yang buruk tereduksi (keadaan anaerob)





# BIOLOGI TANAH

# HEWAN MAKRO TANAH

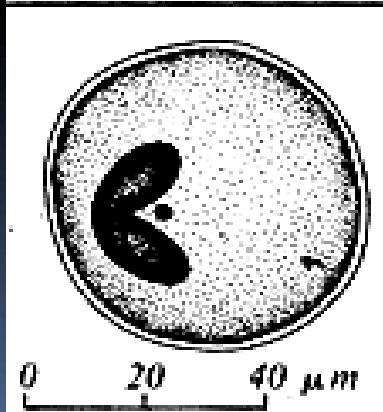
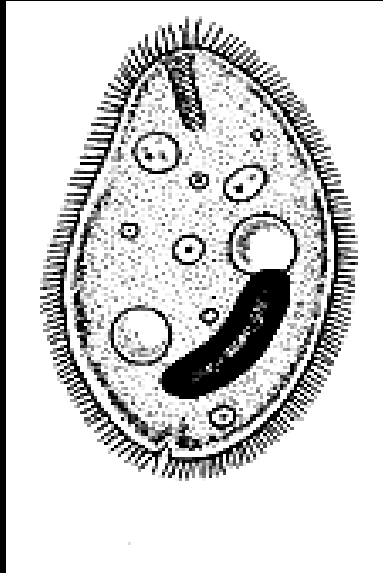
- Pengerat & serangga tanah → menghaluskan, mengumpulkan, dan memindahkan tanah → memperbaiki aerasi dan drainase tanah
- Ada yang berperan dalam penegndali hama tanah
- Sebagai pengurai → cacing tanah



# HEWAN MIKRO TANAH



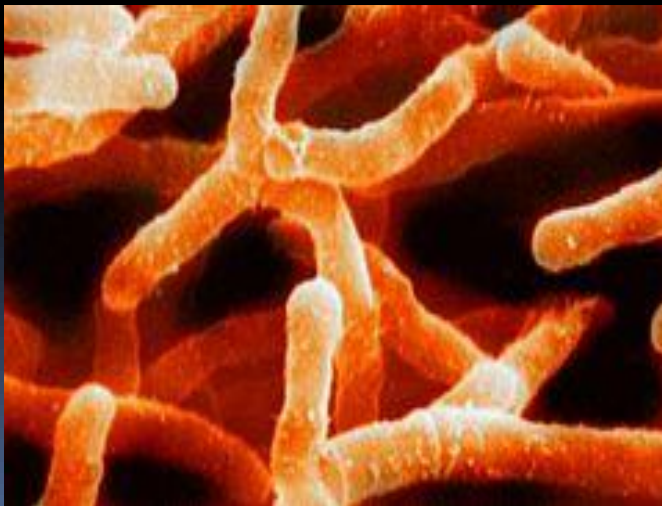
- Nematoda :
    - hidup dari bo busuk; - hidup predator; - hidup parasit
  - Protozoa : mahluk bersel tunggal
    - > amoba, ciliata, flagellata
  - Retifera
- Berperan sebagai pengurai /dekompresor



# KEHIDUPAN TUMBUHAN TANAH

- Akar tanaman tingkat tinggi → penyedia bahan organik dari jaringan yang mati
- Ganggang tanah → berklorofil, mengikat N dari udara
- Cendawan tanah → mengubah susunan tanah karena tidak berklorofil
- *Actinomicetes* → mengubah bo menjadi senyawa yg lbh sederhana seperti lignin
- Bakteri (*autotropic* → energi dr mensintesis sendiri; *heterotrophic* → energi dari bo )

# TUMBUHAN MIKRO TANAH



# ORGANISME TANAH YG MENGUNTUNGKAN TANAMAN TINGKAT TINGGI

- Dekomposisi bahan organik → perubahan bahan organik menjadi unsur hara
- Perubahan Anorganik → dihasilkan amonim dan nitrat hasil perubahan biokimia
- Fiksasi nitrogen → pengikatan N dari udara kemudian disematkan di tanah

