



Pengenalan Bakteri dan Aplikasinya di Bidang Kehutanan

Hanna Artuti

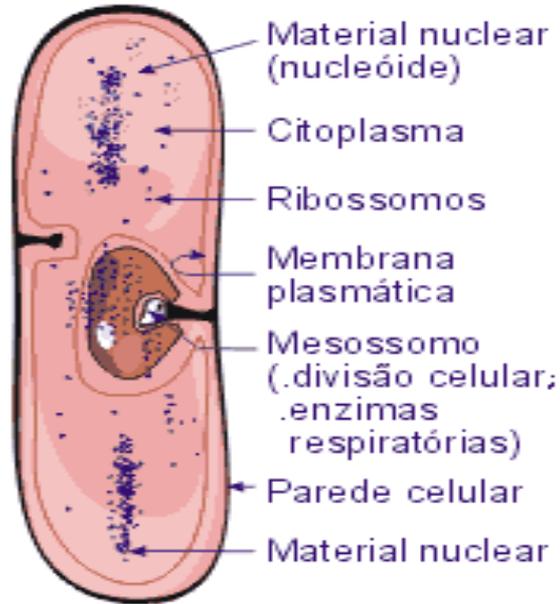
PENDAHULUAN

1. Apa itu Bakteri ?
2. Peranan/Manfaat Bakteri
3. Prospek Pengembangan Bakteri yg Bermanfaat di Bidang Kehutanan

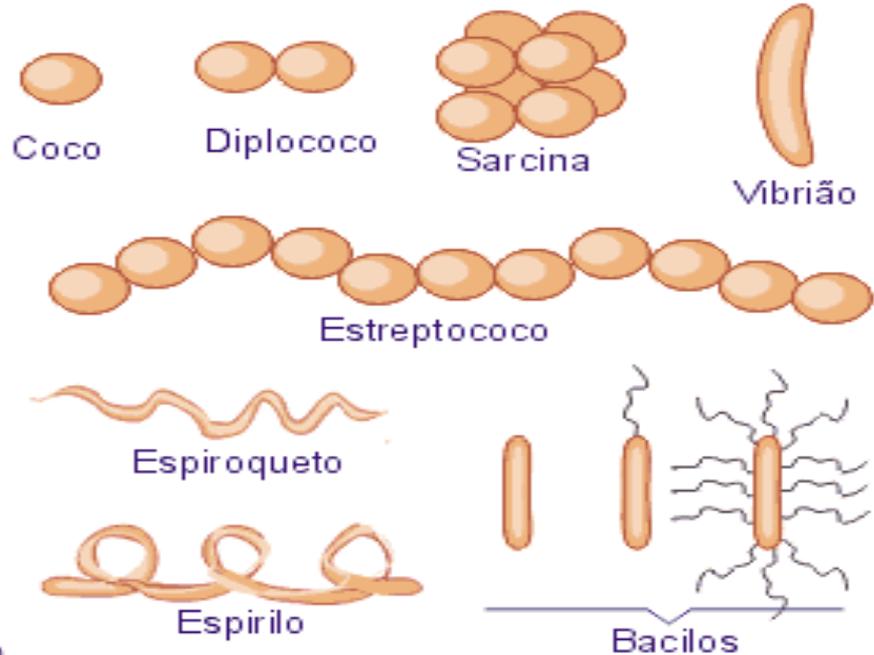
1. Bakteri?

- Sekelompok mikroorganisme bersel satu, dan bersifat prokariotik (mempunyai inti tetapi tdk bermembran/tdk punya pembungkus inti).
- Berukuran mikroskopis ($\pm 0,12$ mikron).
- Mempunyai beberapa organel yg dpt melaksanakan fungsi hidup.
- Bergerak aktif (krn punya flagel).
- Berkembangbiak dg membelah diri, dg ukuran sangat kecil shg hanya dpt dilihat dg mikroskop.

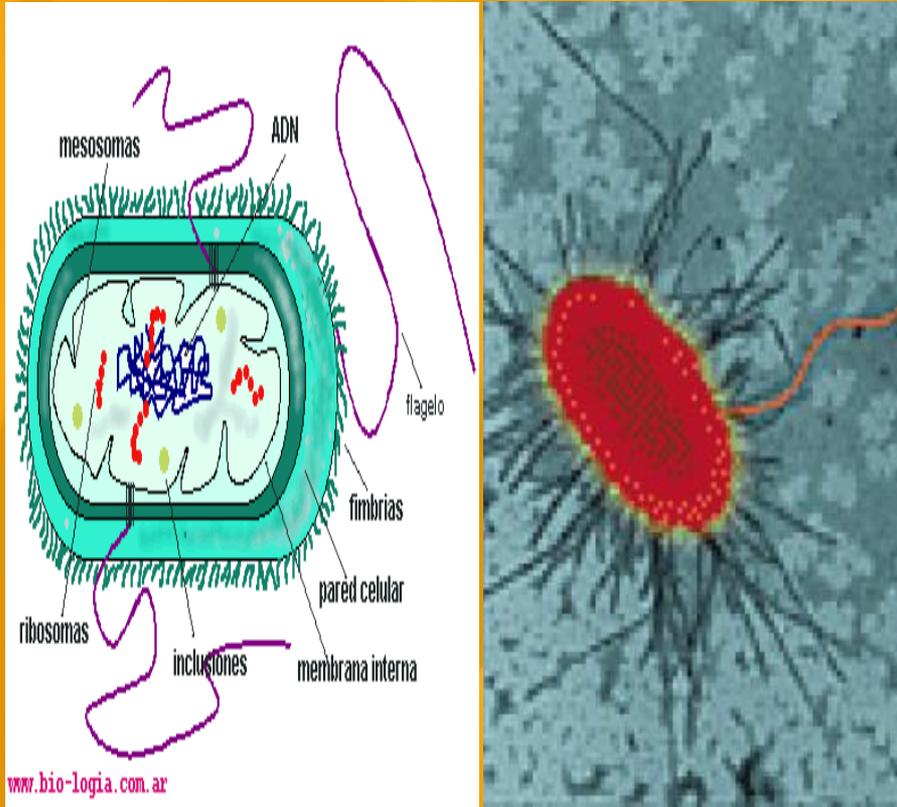
Bentuk sel bakteri:



Estrutura de uma bactéria - bipartição



Penggolongan bakteri berdasarkan flagelnya:



- 1) Atrik: tidak mempunyai flagel.
- 2) Monotrik: mempunyai satu flagel pada salah satu ujungnya.
- 3) Lofotrik: mempunyai sejumlah flagel pada salah satu ujungnya.
- 4) Amfitrik: mempunyai sejumlah flagel pada kedua ujungnya.
- 5) Peritrik: mempunyai flagel pada seluruh permukaan tubuhnya

Di lingkungan, sel bakteri → tunggal/jamak



basil tunggal

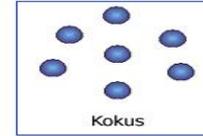


Diplobasil

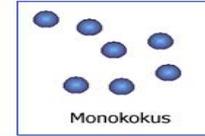


Streptobasil

Basil/batang



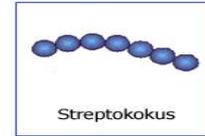
Kokus



Monokokus



Diplokokus

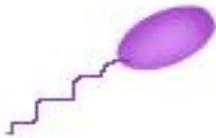


Streptokokus



Stafilokokus

Cocus/bulat



Vibrio



Spirillum

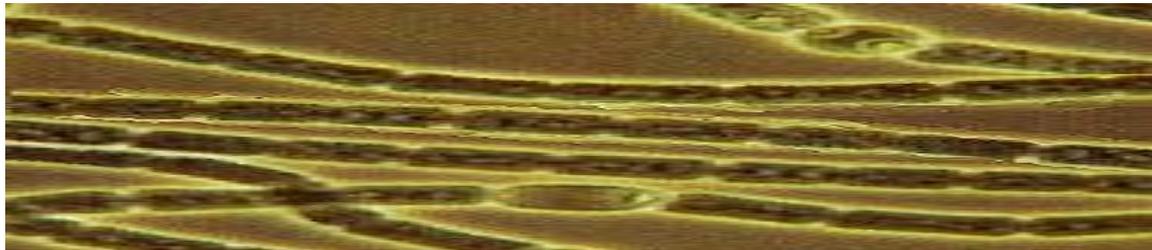
Spiral

Koloni bakteri

Bacterial forms: cocci, bacilli, spirilli

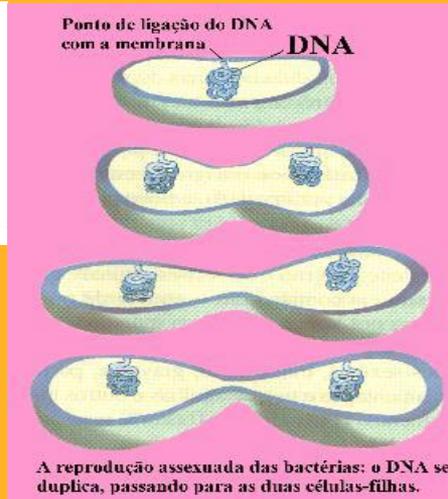
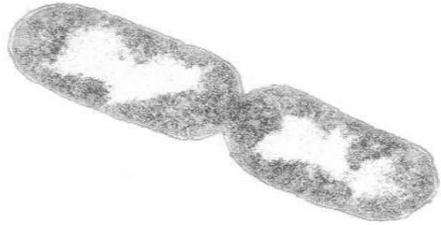


Some forms are photosynthetic: cyanobacteria

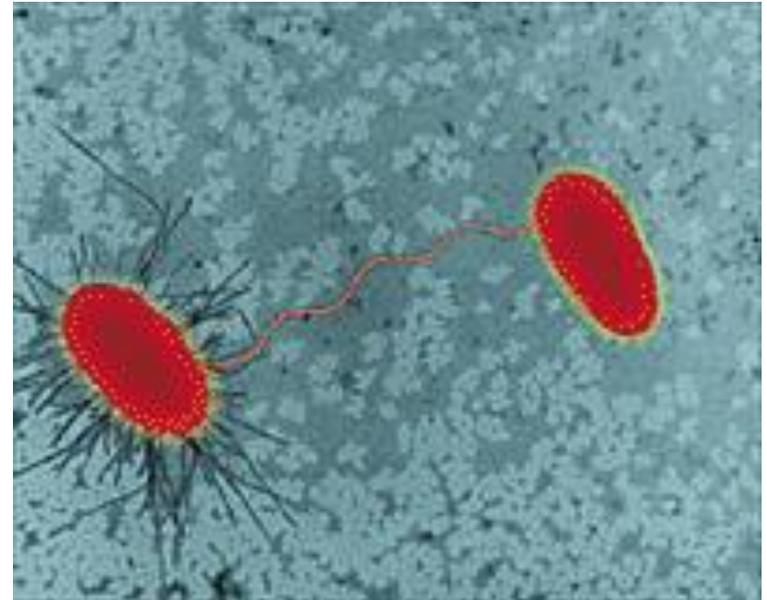


Reproduksi (perbanyak) Bakteri

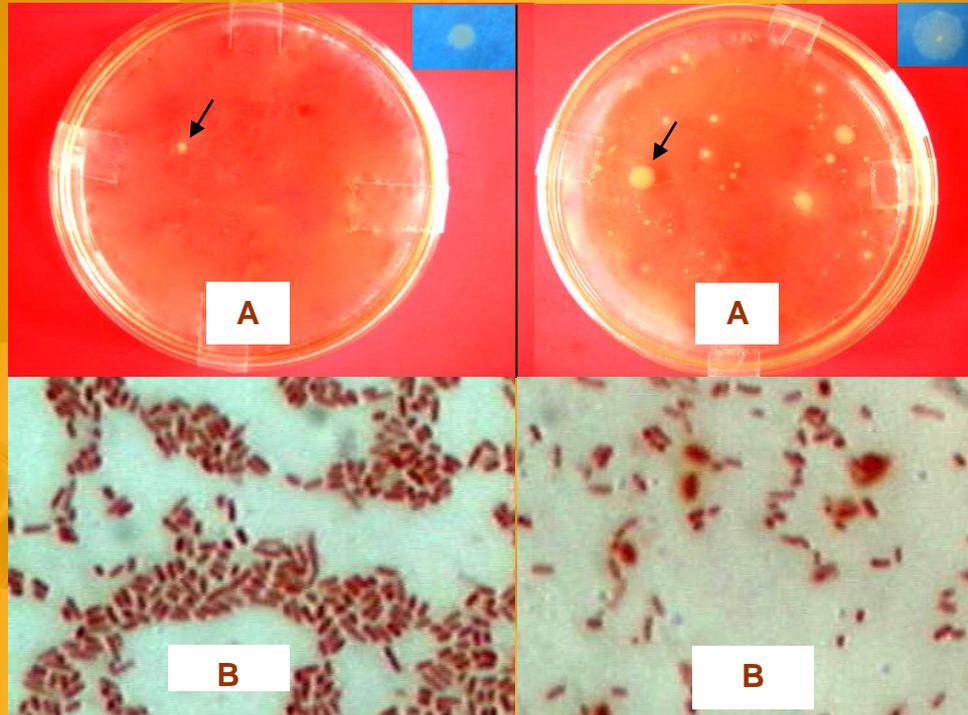
1) Aseksual → Replikasi – klonal, pembelahan sel sederhana (tidak ada mitosis/amitosis) dari 1 sel menjadi 2 sel.



2) Seksual-semu, terjadi — pertukaran genetik → disebut konjugasi (*conjugation*)



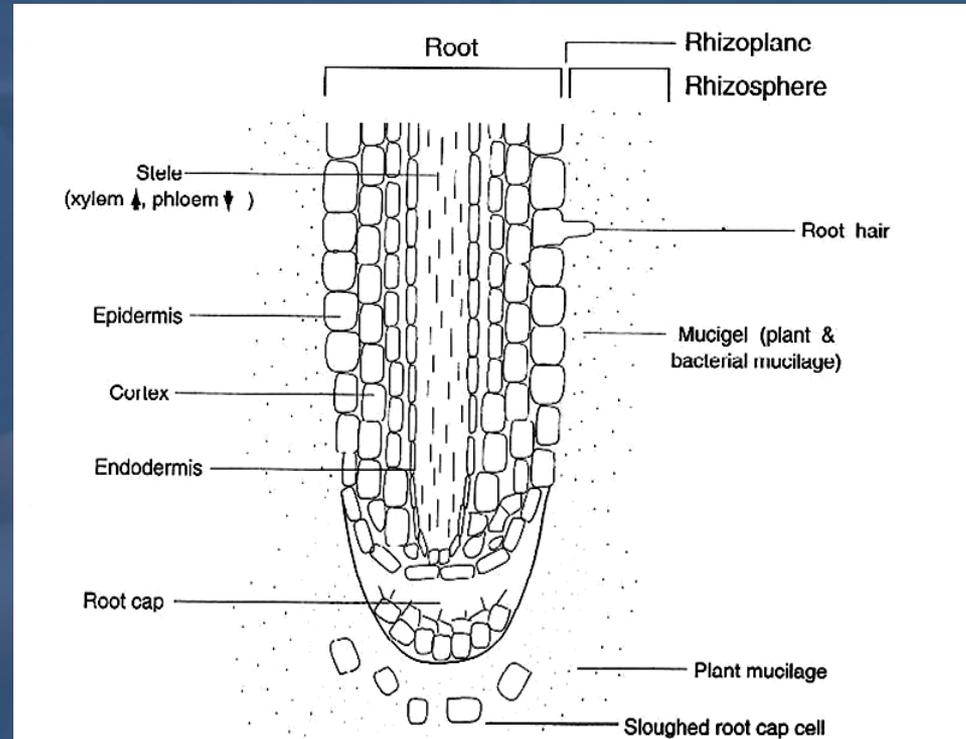
Contoh visualisasi bakteri dalam bentuk koloni dan sel tunggal:



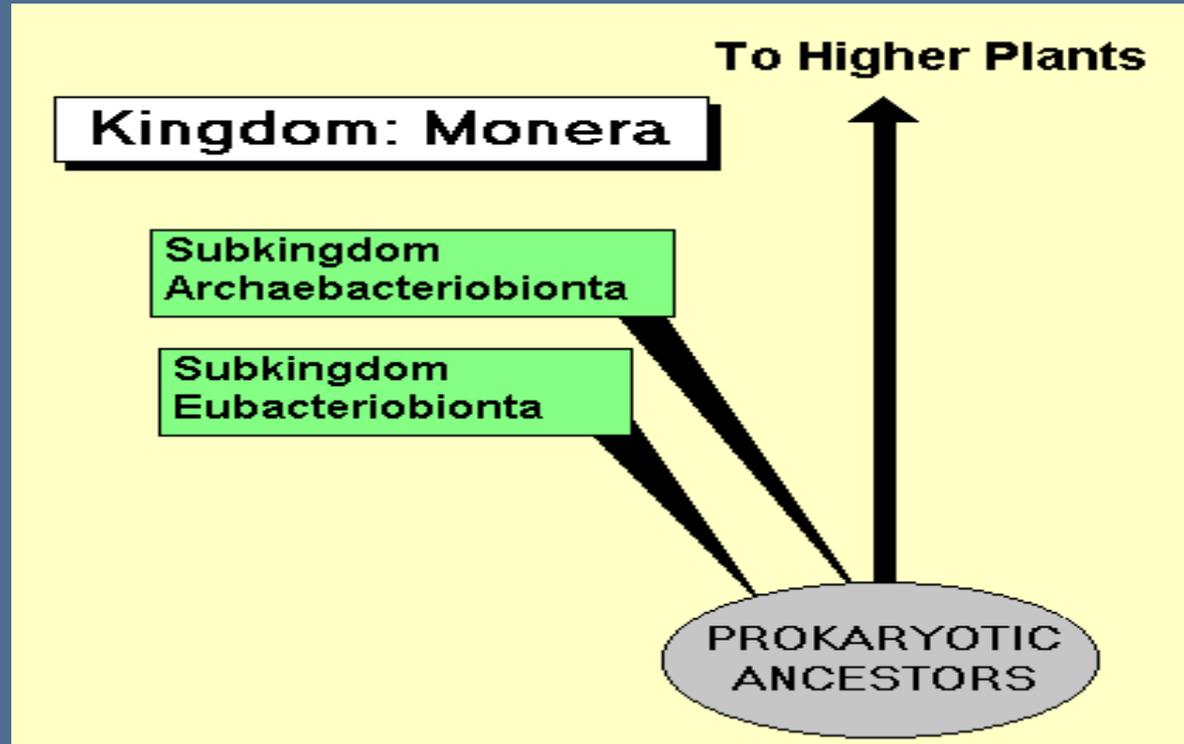
Kenampakan visual bakteri pelarut fosfat dalam bentuk koloni (A) dan sel tunggalnya (B)

Di mana bakteri ditemukan ?

- Secara umum bakteri tanah paling banyak ditemukan di lingkungan rizosfer.
- Bakteri tertentu hanya ditemukan di tempat tertentu pula (lingkungan ekstrim).
- Bakteri patogen juga ditemukan di tubuh inang.

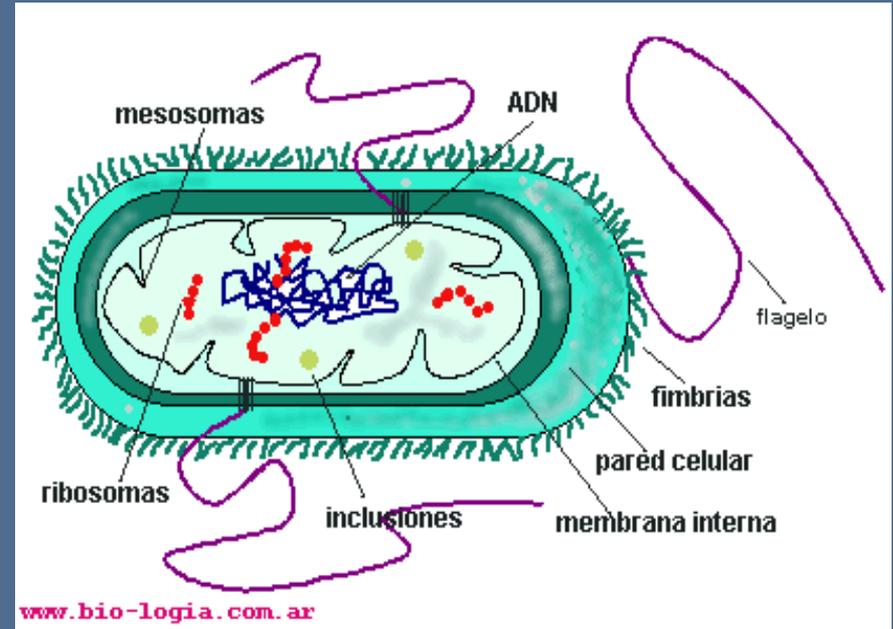


Pengelompokan Bakteri :



Archaeobacteria

- ❑ Merupakan kelompok bakteri yang dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan, namun membrannya mengandung lipid.
- ❑ Hidup pada lingkungan ekstrim yang mirip lingkungan kehidupan awal di bumi



Kelompok Archaeobacteria

```
graph TD; A[Kelompok Archaeobacteria] --> B[Bakteri metanogen]; A --> C[Bakteri halofil]; A --> D[Bakteri termoasidofil];
```

Bakteri metanogen

Hidup di rawa sebagai pengurai.

Contoh :

Methanobacterium

Bakteri halofil

Hidup di lingkungan dgn kadar garam tinggi

Contoh :

Halobacterium

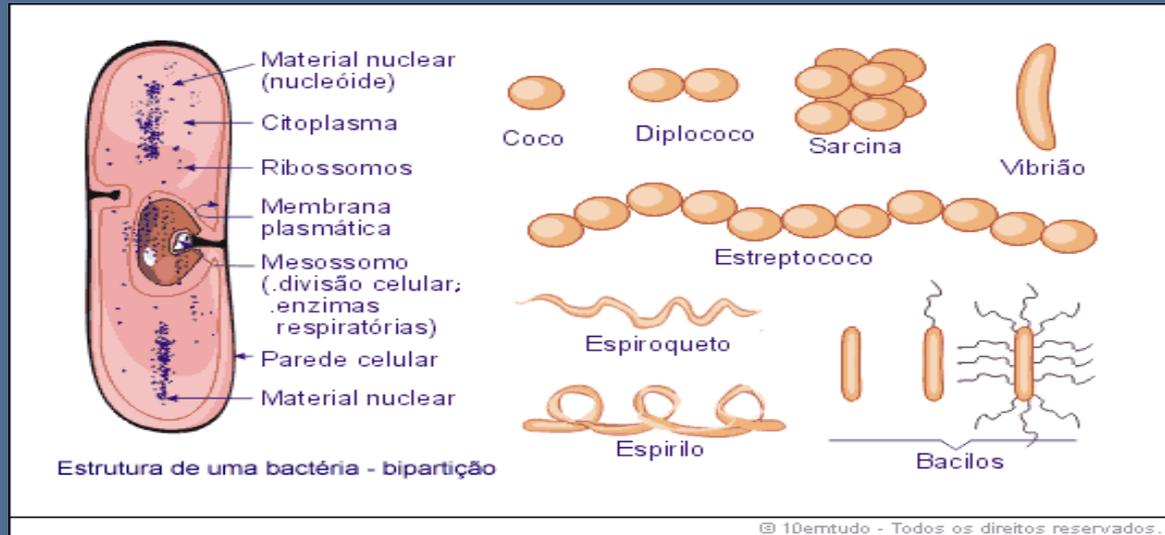
Bakteri termoasidofil

Hidup pada lingkungan ekstrim yg panas & asam

Contoh : *Sulfolobus* dan *Thermoplasma*

Eubakteria :

Merupakan bakteri sejati yang memiliki struktur tubuh seperti bakteri yaitu mengandung peptidoglikan



2. Peranan/Manfaat Bakteri

 Bagi tanaman:

- ✓ Meningkatkan unsur hara (jenis unsur haranya tergantung kemampuan bakteri/enzim yg dimiliki),
- ✓ Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen,
- ✓ Meningkatkan toleransi tanaman thdp tanah salin atau terkontaminasi logam berat.

Contoh bakteri yang membantu pertumbuhan tanaman

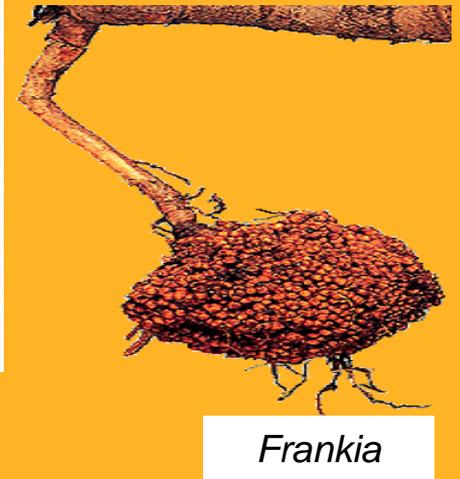
1) Bakteri Penambat Nitrogen (BPN) dari udara:

BPN yang bersimbiosis dengan akar tanaman legum (sengon, akasia, kedelai):

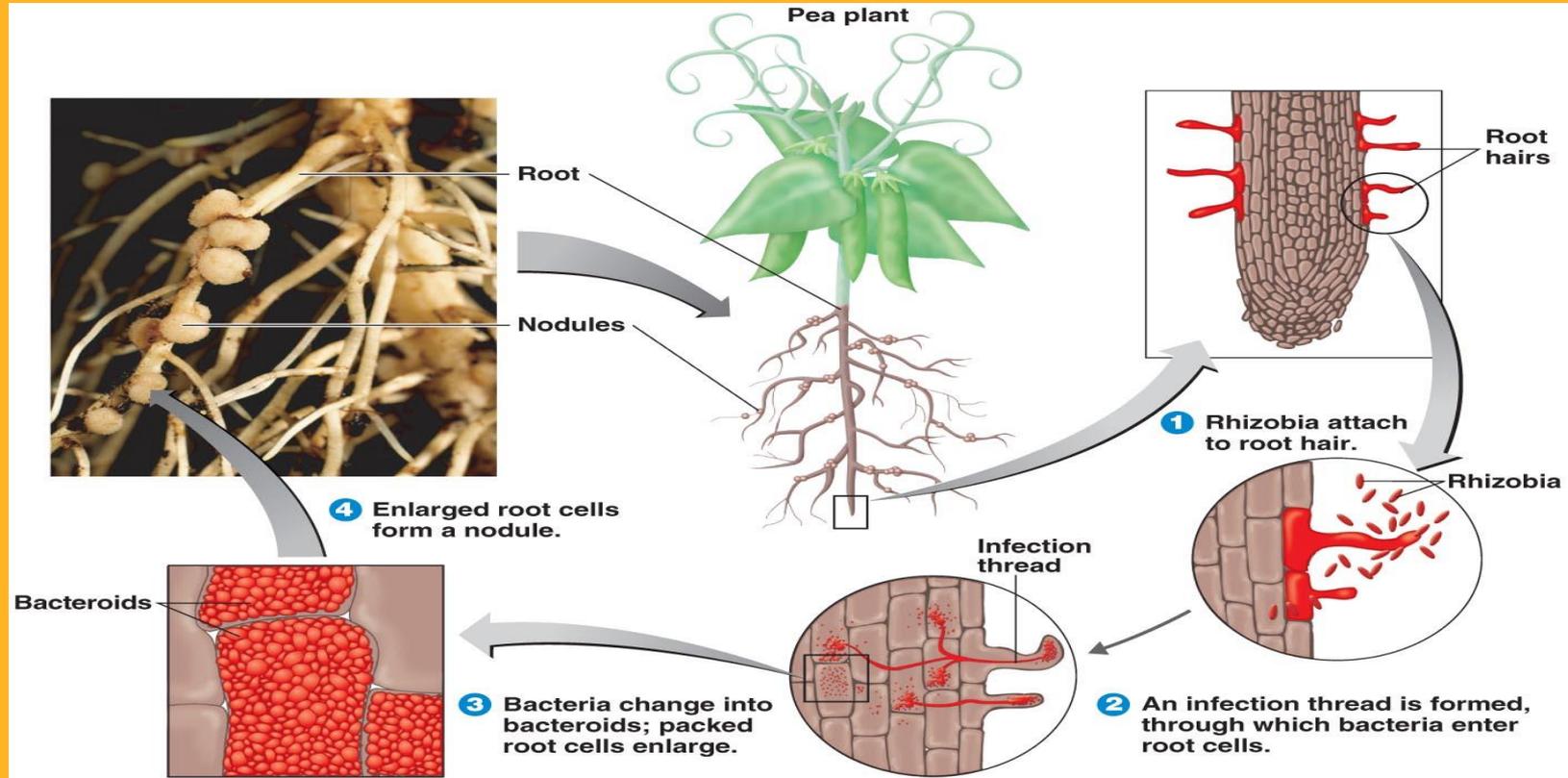
- *Rhizobium*
- *Bradyrhizobium*

BPN yang bersimbiosis dengan akar tanaman non legum (alnus):

- *Frankia*



Proses pembentukan bintil akar:



Contoh bakteri yang membantu pertumbuhan tanaman

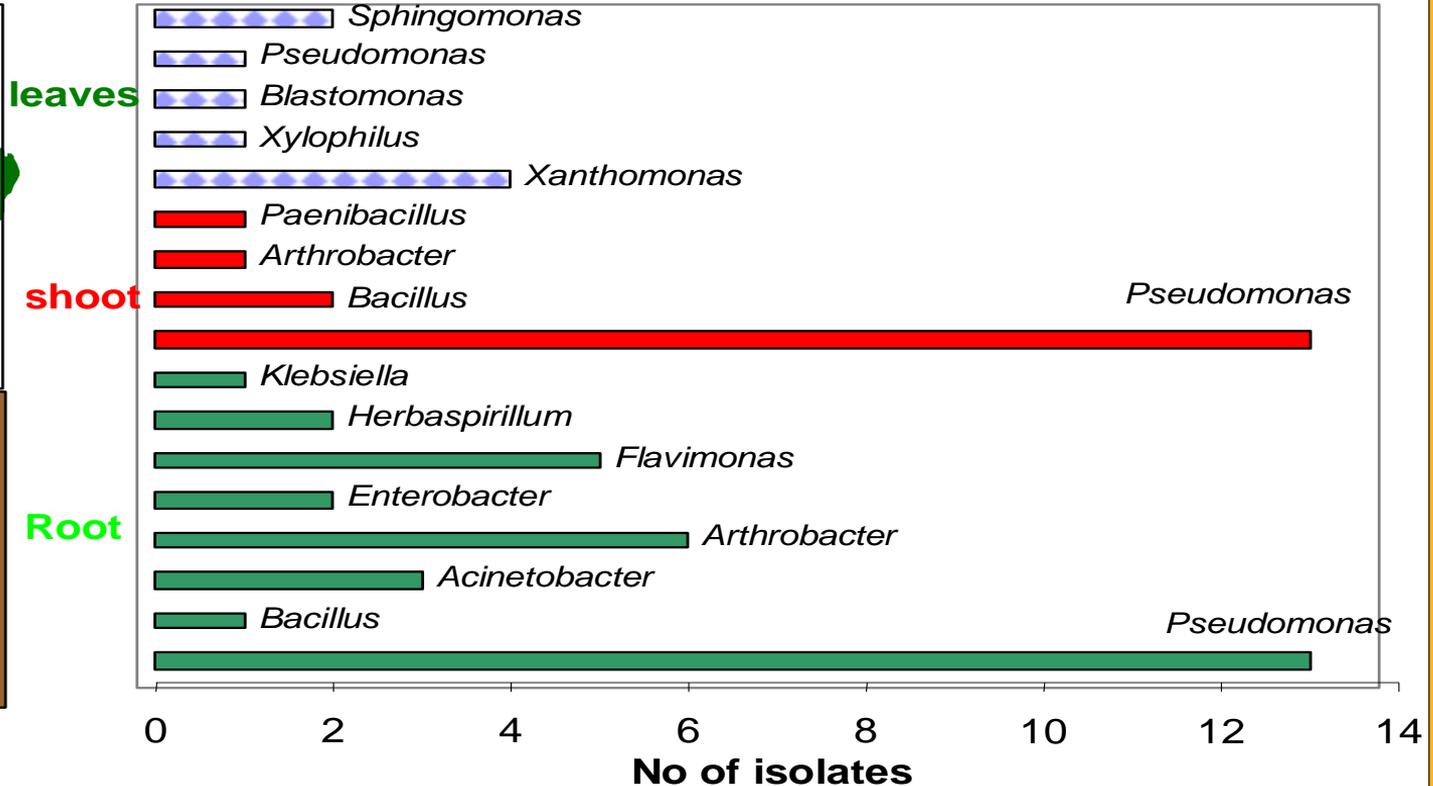
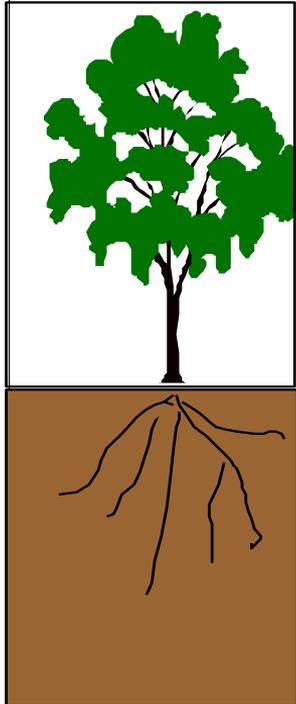
1) Bakteri Penambat Nitrogen (BPN) dari udara:

BPN yang tidak bersimbiosis dengan akar tanaman (yang hidup bebas di rizosfer):

- *Azotobacter*
- *Azospirillum*



2) Bakteri Pelarut Fosfat



Manfaat Bakteri

 Bagi ekosistem:

- ✓ Membantu dalam siklus hara (melalui dekomposisi)
- ✓ Konservasi hara
- ✓ Memperbaiki struktur tanah
- ✓ Menyalurkan karbohidrat dari tanaman ke mikrob tanah lainnya (populasi & diversitas mikrob rizosfer tanaman lebih tinggi jika terdapat bakteri yang bermanfaat)

Manfaat Bakteri



Bagi manusia:

- ✓ Bahan obat-obatan (antibiotik)
- ✓ Penghasil energi alternatif (biogas)
- ✓ Membantu fermentasi makanan dan minuman.

Pengaruh lingkungan pada bakteri:

- Kondisi lingkungan yang mendukung dapat memacu pertumbuhan dan reproduksi bakteri.
- Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh pada pertumbuhan dan reproduksi bakteri adalah:
 - 1) Suhu
 - 2) Kelembapan
 - 3) Cahaya

Suhu

Berdasarkan kisaran suhu aktivitasnya, bakteri dibagi menjadi 3 golongan:

- 1) Bakteri psikrofil, yaitu bakteri yang hidup pada daerah suhu antara $0^{\circ}\text{-}30^{\circ}\text{C}$, dengan suhu optimum 15°C .
- 2) Bakteri mesofil, yaitu bakteri yang hidup di daerah suhu antara $15^{\circ}\text{-}55^{\circ}\text{C}$, dengan suhu optimum $25^{\circ}\text{-}40^{\circ}\text{C}$.
- 3) Bakteri termofil, yaitu bakteri yang memiliki pertumbuhan optimal pada suhu antara $45^{\circ}\text{-}90^{\circ}\text{C}$, bahkan mencapai 122°C .

Pada tahun 1967 di Yellow Stone Park ditemukan bakteri yang hidup dalam sumber air panas bersuhu $93^{\circ}\text{-}94^{\circ}\text{C}$.

Kelembapan

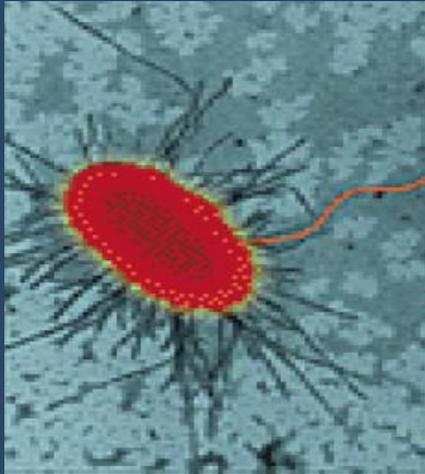
- Pada umumnya bakteri memerlukan kelembapan yang cukup tinggi, kira-kira 85%.
- Pada kelembapan rendah → terjadi pengurangan kadar air dari protoplasma yang menyebabkan metabolisme terhenti, misalnya pada proses pembekuan dan pengeringan.

Cahaya

- Cahaya sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan bakteri. Umumnya cahaya merusak sel mikrob yang tidak berklorofil.
- Sinar ultraviolet dapat menyebabkan terjadinya ionisasi komponen sel yang berakibat menghambat pertumbuhan atau menyebabkan kematian.
- Pengaruh cahaya terhadap bakteri dapat digunakan sebagai dasar sterilisasi atau pengawetan bahan makanan.

Cahaya

- Jika keadaan lingkungan tidak menguntungkan seperti suhu tinggi, kekeringan atau zat-zat kimia tertentu, beberapa spesies dari *Bacillus* yang aerob dan beberapa spesies dari *Clostridium* yang anaerob dapat mempertahankan diri dengan spora.
- Spora tersebut dibentuk dalam sel yang disebut endospora, yang dibentuk oleh penggumpalan protoplasma yang sedikit sekali mengandung air.
- Endospora lebih tahan terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan dibandingkan dengan bakteri aktif. Apabila keadaan lingkungan membaik kembali, endospora dapat tumbuh menjadi satu sel bakteri biasa.
- Letak endospora di tengah-tengah sel bakteri atau pada salah satu ujungnya.



**TERIMA KASIH
SELAMAT BELAJAR**
