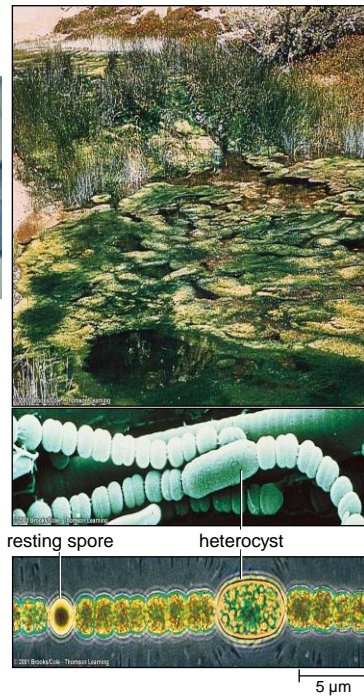


Bakteri



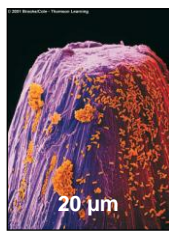
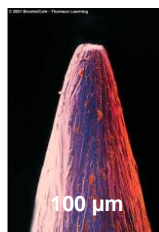
Kuliah Mikrobiologi
Nur Hidayat

<http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id>



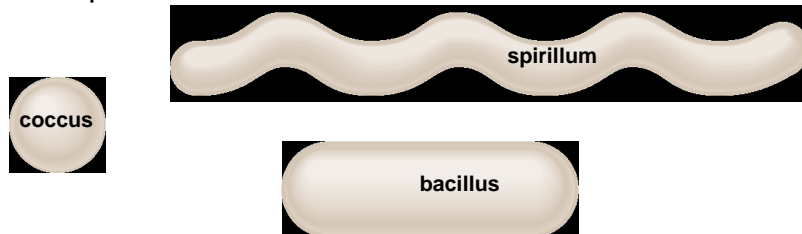
Bakteri

- Bakteri berukuran sangat kecil
- Tersebar mulai dari dalam bumi hingga atmosfer, dari tempat terdingin sampai terpanas, di lingkungan berkadar garam rendah sampai kadar garam tinggi.
- Banyak yang bersifat patogen, namun banyak pula yang menguntungkan



Ukuran dan Bentuk Bakteri

- Ukuran panjang atau lebar bakteri berkisar antara 1 dan 10 nanometers
- Ada 3 bentuk dasar
 - Coccus-spherical
 - Bacillus(rod)- cylindrical
 - Spirillum - helical



Karakteristik Bakteri

- Berdasarkan metabolismenya
 - Bakteri **Photoautotrophic** mensintesis sendiri senyawa organiknya menggunakan sinar matahari sbg sumber energi dan karbon dioksida sbg sumber karbon
 - Bakteri **Chemoautotrophic** menggunakan karbon dioksida dan menghasilkan senyawa organik menggunakan energi dalam substansi anorganik sederhana
 - Bakteri **Photoheterotrophic** menggunakan cahaya matahari sbg sumber energi ttp karbonnya dari senyawa organik – bukan CO₂
 - Bakteri **Chemoheterotrophic** meliputi tipe **parasit** yg mengambil nutrisi dari inang hidup dan **saprofit** yg mendapat nutrisi dari produk, ekskresi atau organisme lain yang telah mati, pengguna karbon-organik

Karakteristik Bakteri.....

- Berdasar kebutuhan oksigen
 - **Bakteri Aerobik** membutuhkan O_2 untuk reaksi oksidasi biologis dalam sel.
 - **Bakteri Mikroaerofilik** dapat menggunakan O_2 pada tekanan ($p O_2$) yang sangat rendah.
 - **Bakteri Fakultatif anaerobik** tidak terpengaruh oleh ada tidaknya O_2
 - **Bakteri Anaerobik** tidak memerlukan O_2 untuk reaksi metabolik dalam sel, dapat menggunakan oksigen dalam bentuk senyawa anorganik/organik, pada spesies tertentu adanya O_2 dapat mengganggu fisiologi sel.

Struktur Sel ...

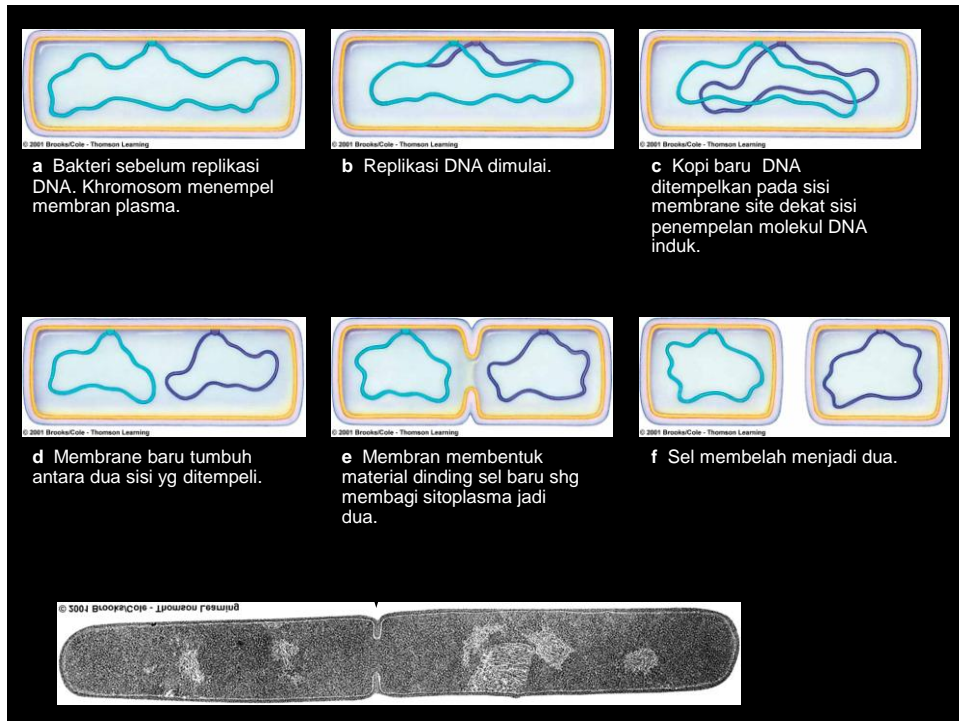
- Hampir semua bakteri memiliki dinding sel, biasanya mengandung *peptidoglycan*, ikatan silang peptida dg polisakarida
 - Dinding sel bakteri Gram-positif menahan cat cristal violet jadi nampak berwarna ungu, misal bakteri *Bacillus subtilis*.
 - Bakteri Gram negatif tdk dpt menahan cat cristal violet ketika dicuci dg alkohol dan berwarna merah oleh cat penutup safranin, misal bakteri *Escherichia coli*.

Struktur sel

- Bagian luar dinding sel adalah *glycocalyx*, kapsul seperti jelly yg melindungi bakteri dari infeksi oleh virus
- Ada dua macam struktur getar pada dinding sel
 - *Flagella* memutar seperti baling-baling unt menggerakkan sel
 - *Pili* membantu bakteri menyerang lainnya dalam konjugasi, atau membantu menempel pada suatu permukaan

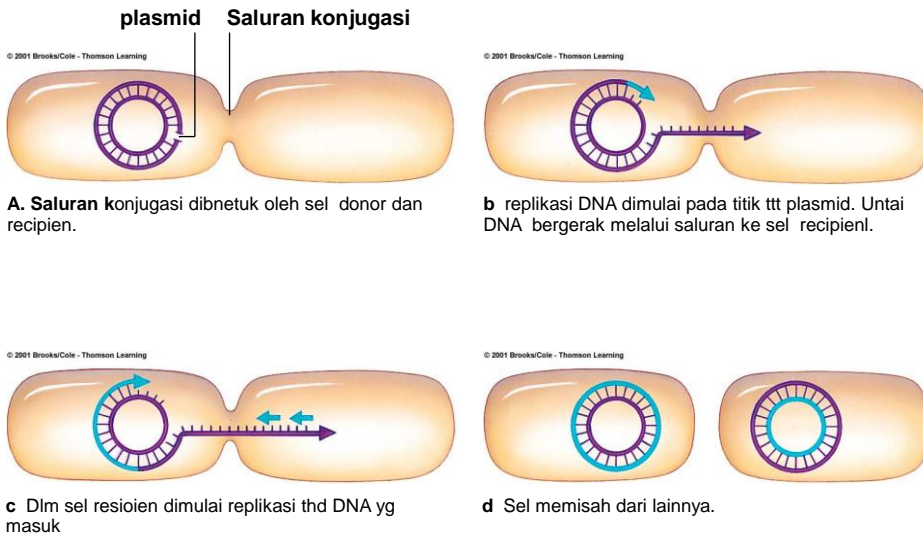
Reproduksi

- Pertumbuhan alami Bakteri
 - pertumbuhan bakteri: peningkatan jumlah sel dlm populasi
 - Bakteri membutuhkan kondisi lingkungan spesifik untuk tumbuh optimal
- Pembelahan prokaryotik untuk reproduksi
 - Sel bakteri membelah, 2 sel anakan memiliki khromosom tunggal – molekul DNA untai ganda yang secara genetik identik



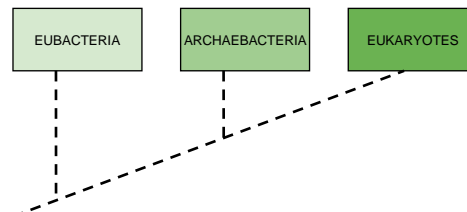
Reproduksi - Konjugasi

- Plasmid adalah DNA sirkuler yg membawa beberapa gen, dan mereplikasinya tdk tergantung khromosom
- Beberapa plasmid bakteri proses konjugasinya melalui pili
- Plasmid memungkinkan untuk membawa gen dari satu bakteri ke bakteri lain
- Plasmid banyak digunakan untuk rekayasa genetik



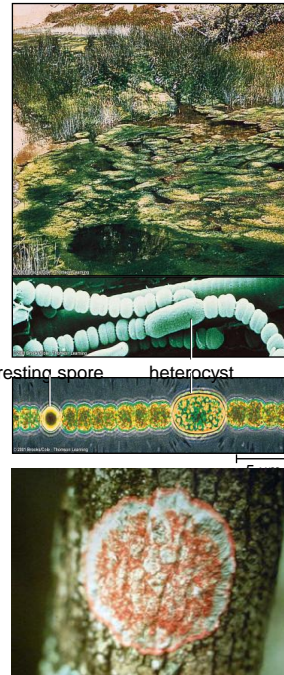
Klasifikasi Bakteri

- Bakteri tidak terwakili secara baik dalam fosil
- Secara tradisional, bakteri dikarakterisasikan dengan sifat taksonomi seperti reaksi pengecatan Gram, bentuk sel, pergerakan, aktivitas metabolisme/kebutuhan O_2 , bentuk nutrisi, dan pembentukan endospora
- Klasifikasi sesungguhnya didasarkan pada hubungan evolusioner dengan kajian biokimia terutama RNA
- Ada dua tipe bakteri yang diakui sekarang- eubacteria and archaeobacteria



Eubacteria

- Photoautotrophic Eubacteria
 1. Cyanobacteria (Blue Green Algae/BGA) adl aerobik fotosintetik
 - *Anabaena*, dicirikan oleh heterocysts, dpt memfiksasi gas N₂. *Nostoc* sp. bersimbiosis dengan jamur membentuk lichenes.
 2. Green and purple bacteria adalah anaerobik fotosintetik. menggunakan hidrogen sulfida dan hidrogen sbg sumber elektron unt fotosintesis
 - Green sulphur bacteria: *Chlorobium*
 - Purple sulphur bacteria: *Thiospirillum* sp.



Chemoautotropic Eubacteria

- Penting pada proses oksidasi reduksi unsur di alam
- bakteri nitrifikasi (*Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*) berperan dalam siklus nitrogen
- *Thiobacillus* sp. penting dalam proses oksidasi sulfur menjadi sulfat
- *Corynebacterium*, sp. dan *Metallogenium*, sp. berperan dalam proses oksidasi unsur Mn
- *Leptothrix* sp., *Gallionella* sp. berperan dalam proses oksidasi reduksi unsur Fe / terbentuknya karat pada besi

Chemoheterotrophic Eubacteria

- Pseudomonads adl pendekomposisi bahan organik dlm lingkungan tanah/air
- Berperan pada siklus unsur-unsur di alam
- *Actinomyces* menghasilkan antibiotik; *Pseudomonas* (sifat aerobik) adl perombak lignoselulosa; *E. coli* (sifat fakultatif anaerobik) untuk pemantauan pencemaran air; *Rhizobium* memfiksasi gas N₂ dari udara.
- Ada yang mampu menghasilkan endospora unt bertahan pad kondisi yang tidak sesuai; mis. *Clostridium botulinum* (sifat anaerobik dan meracun)

Archaeobacteria:

- Methanogens (“pembentuk metana”)
 - Pada limbah, tanah sawah, rawa/tergenang
 - Membentuk ATP scr anaerob dengan mengubah karbon dioxida dan hidrogen mjd metana, misal bakteri *Methanobacterium* sp.
- Halophiles (“Hidup pd Garam”)
 - Spesies *Halobacterium* sp. toleran thd kadar garam tinggi spt di teluk, laut, samudra dsb
 - Kebanyakan adalah aerob heterotrof, ttp beberapa ada yg fotosintetik, menggunakan bacteriorhodopsin, unt menghasilkan ATP

Archaeobacteria – ...

- *mewakili kehidupan pertama di bumi, hidup di lingkungan ekstrim, tidak mempunyai peptidoglikan pada dinding selnya.*
- Ekstrim Thermophiles (“suka suhu tinggi”)
 - Contoh termofil adalah bakteri *Sulfolobus sp.*
 - Bakteri ini hidup pada tempat dg suhu tinggi spt air panas, kawah gunung dasar laut. Bahkan ada yang sampai di atas suhu 250°C
 - Menggunakan hidrogen sulfida sbg sumber elektron unt pembentukan ATP

Kesimpulan

- ***Semua bakteri adalah prokaryotes***
- ***Bakteri memiliki 3 bentuk dasar: cocci, bacilli, and spirilla***
- ***Metabolisme bakteri dibedakan menjadi fotoautotrof, khemoautotrof, fotoheterotrof, dan khemoheterotrof***
- ***Bakteri bereproduksi dg pembelahan sel***
- ***Banyak bakteri memiliki plasmids dan beberapa dpt mentransfer informasi genetik melalui proses konjugasi***