

MIKROBIOLOGI

OLEH

Dr. JATNITA PARAMA TJITA, M.BIOMED

PENGERTIAN MIKROORGANISME

- ▶ Kata mikroorganisme merupakan istilah yang tidak asing bagi dunia kesehatan. Mikroorganisme atau mikroba merupakan organisme hidup yang berukuran sangat kecil (diameter kurang dari 0,1 mm) dan hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Mikroorganisme ada yang tersusun atas satu sel (uniseluler) dan ada yang tersusun beberapa sel (multiseluler).
- ▶ Organisme yang termasuk ke dalam golongan mikroorganisme adalah bakteri, archaea, fungi, protozoa, alga mikroskopis, dan virus. Virus, bakteri dan archaea termasuk ke dalam golongan prokariot, sedangkan fungi, protozoa, dan alga mikroskopis termasuk golongan eukariota

Sejarah Penemuan Mikroorganismen

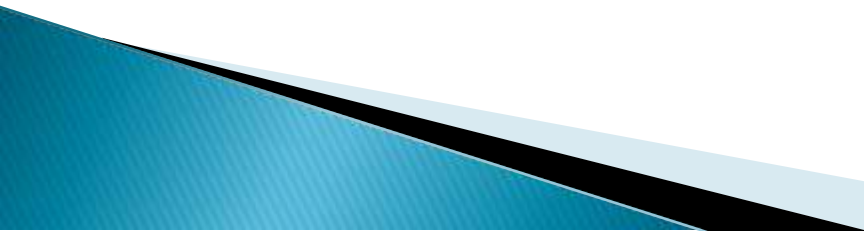
- ▶ Sejarah mikrobiologi dimulai saat penemuan mikroskop oleh Robert Hooke pada tahun
- ▶ 1664, seorang matematikawan, sejarawan alam, dan ahli mikroskopi asal Inggris.
- ▶ Melalui mikroskopnya yang terdiri atas dua lensa sederhana, Hooke mampu mengilustrasikan struktur badan buah dari suatu jenis kapang.
- ▶ Meskipun Robert Hooke dapat melihat sel dengan bantuan mikroskopnya, ia tidak dapat melihat mikroorganismen dengan jelas karena tidak adanya metode pewarnaan

- ▶ Pada tahun 1900-an, berbagai jenis kuman penyebab penyakit penting telah dapat diketahui seperti *Bacillus anthracis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Salmonella typhosa*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium tetani*, *Sigela dysenteriae*, *Treponema pallidum*, dan lain-lain.

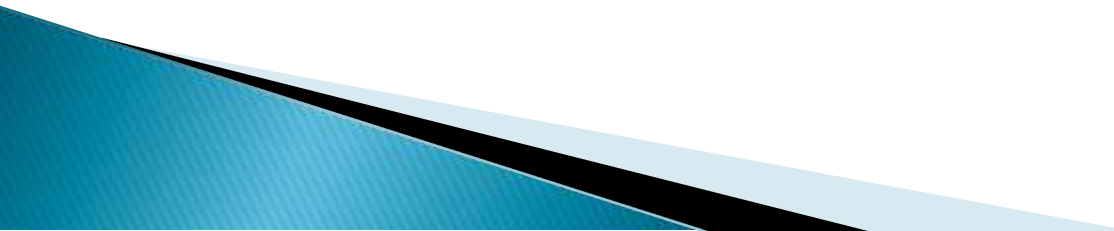
Struktur Mikroorganisme dan Ukuran

- ▶ Sel terdiri atas dua tipe, yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Kedua tipe sel secara
- ▶ kimiawi adalah serupa, yakni sama-sama memiliki asam nukleat, protein, lipid, dan karbohidrat. Kedua tipe sel tersebut juga menggunakan reaksi kimia yang sama untuk memetabolisme makanan, membentuk protein, dan menyimpan energi.
- ▶ Perbedaan sel prokariotik dari sel eukariotik adalah struktur dinding sel, membran sel, serta tidak adanya organel, yaitu struktur seluler yang terspesialisasi yang memiliki fungsi-fungsi spesifik.

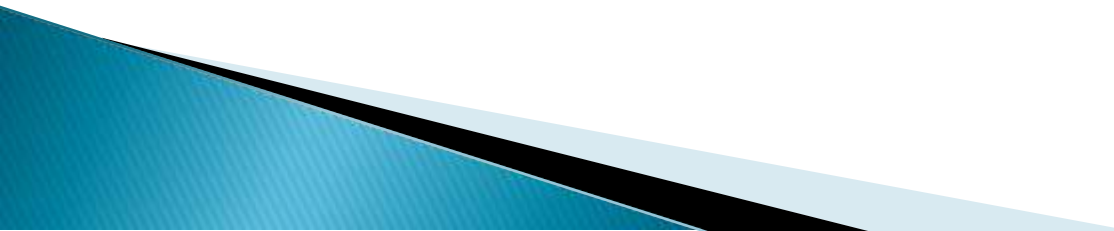
Sel Prokariotik

- ▶ Sel prokariotik secara struktural lebih sederhana dan hanya ditemukan pada organisme
 - ▶ bersel satu dan berkoloni, yaitu bakteri dan archaea.
 - ▶ Dapat dikatakan sel prokariotik sebagai suatu molekul yang dikelilingi oleh membran dan dinding sel karena tidak mempunyai organel sel, tetapi mempunyai sistem membran dalam dinding selnya.
- 

Ciri-ciri sel prokariotik adalah:

- ▶ sitoplasma sel prokariotik bersifat difuse dan bergranular karena adanya ribosom yang melayang di sitoplasma sel;
 - ▶ membran plasma yang berbentuk dua lapis fosfolipid yang memisahkan bagian dalam sel dari lingkungannya dan berperan sebagai filter dan komunikasi sel;
 - ▶ tidak memiliki organel yang dikelilingi membran;
 - ▶ memiliki dinding sel kecuali mycoplasma dan thermoplasma;
- 

Sel Eukariotik

- ▶ Sel eukariotik mengandung organel seperti nukleus, mitokondria, kloroplas, retikulum endoplasma (RE), badan golgi, lisosom, vakuola, peroksisom, dan lain-lain.
 - ▶ Organel dan komponen lain berada pada sitosol, yang bersama dengan nukleus disebut **protoplasma**.
- 

Ciri-ciri sel eukariotik adalah

- ▶ Sitoplasma sel eukariotik tidak tampak berbutir-butir (bergranular), karena ribosom terikat pada retikulum endoplasma;
- ▶ Memiliki sejumlah organel yang dikelilingi oleh membran, termasuk mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, lisosom, dan kadang terdapat pula kloroplas;
- ▶ DNA eukariotik terikat oleh protein kromosomal (histon dan non histon). Struktur kromosom bersama protein kromosomal disebut **kromosom**. Seluruh DNA Kromosom tersimpan dalam inti sel;

Perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik

Ciri	Sel Prokariotik	Sel Eukariotik
Ukuran	1–10 μm	10–100 μm (sel sperma terpisah dari kornya, berukuran ebih kecil)
Tipe inti	Daerah nukleosit tanpa inti sejati	Inti sejati dengan membran ganda
DNA	Umumnya sirkuler	Linear dengan protein histon
Sintesis RNA/protein	Berlangsung di sitolasma	Sintesis RNA di dalam inti dan sintesis protein berlangsung di sitoplasma
Ribosom	50 S dan 30 S	60 S dan 40 S
Struktur sitoplasma	sederhana	Terstruktur dengan adanya membran intraseluler dan sitoskeleton
Pergerakan sel	Flagela yang tersusun atas protein flagelin	Flagela dan silia yang tersusun atas protein tubulin
Mitokondria	Tidak ada	Satu sampai beberapa lusin (beberapa tidak memiliki mitokondria)
Koroplas	Tidak ada	Pada alga dan tanaman
Organisasi	Umumnya satu sel	Sel tunggal, koloni, organisme tingkat tinggi dengan sel terspesialisasi
Pembelahan sel	Pembelahan biner	Mitosis dan sitokenesis
Jenis organisme	Bakteri dan archae	Protista, fungi, tanaman, hewan.

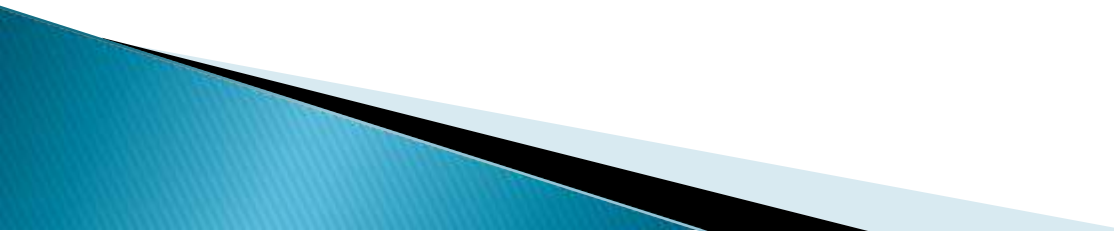
Ukuran mikroorganisme

- ▶ Semua makhluk yang berukuran beberapa mikron atau lebih kecil disebut **mikroorganisme**. Jadi satuan ukuran yang dipakai untuk makhluk yang sangat kecil atau istilah lain **jasad renik** adalah mikron (μ) atau milimikron ($m\mu$). Untuk lebih jelasnya, perhatikan ukuran panjang berikut:
 - ▶ 1 meter (m) = 1000 milimeter (mm)
 - ▶ 1 mm = 1000 mikron (μ)
 - ▶ § 1 μ = 1000 milimikron ($m\mu$)

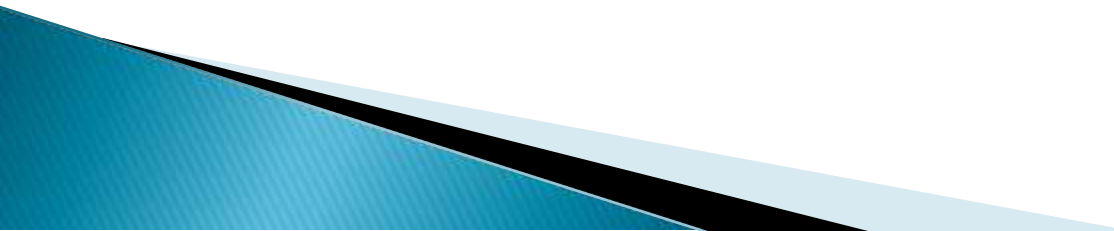
Pertumbuhan Mikroorganismen

- ▶ Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran atau substansi atau massa zat
- ▶ suatu organisme, misalnya untuk makhluk makro dikatakan tumbuh ketika bertambah tinggi, bertambah besar atau bertambah berat.
- ▶ Pada organisme bersel satu pertumbuhan lebih diartikan sebagai pertumbuhan koloni, yaitu pertambahan jumlah koloni, ukuran koloni yang semakin besar atau substansi atau massa mikroba dalam koloni tersebut semakin banyak

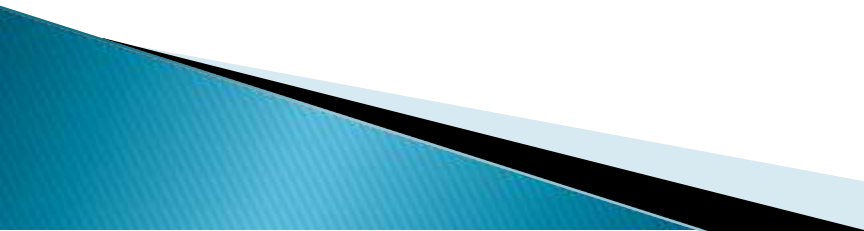
Faktor–Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme

- ▶ Faktor–faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dibedakan menjadi dua faktor, yaitu faktor fisik dan faktor kimia, termasuk nutrisi dalam media kultur.
 - ▶ Faktor fisik meliputi temperatur, pH, tekanan osmotik, dan cahaya, sedangkan faktor kimia meliputi nutrisi dan media pembiakan
- 

Fase pertumbuhan mikroorganisme

- ▶ Ada empat macam fase pertumbuhan mikroorganisme, yaitu
 - ▶ fase lag
 - ▶ fase log
 - ▶ Fase stasioner
 - ▶ fase kematian.
- 

Pengukuran pertumbuhan mikroorganisme

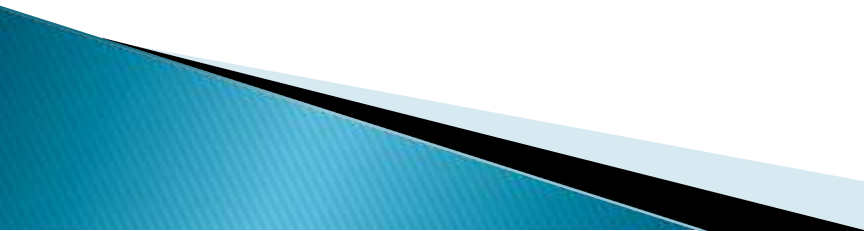
- ▶ Pertumbuhan mikroorganisme dapat diukur berdasarkan konsentrasi sel (jumlah sel persatuan isi kultur) ataupun **densitas sel** (berat kering dari sel persatuan isi kultur).
 - ▶ Dua parameter ini tidak selalu sama karena berat kering sel rata-rata bervariasi pada tahap berlainan dalam pertumbuhan kultur.
 - ▶ Pertumbuhan mikroorganisme dapat diukur dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung
- 

Pengukuran pertumbuhan mikroorganisme secara langsung dapat dilakukan dalam cara:

1. Pengukuran menggunakan bilik hitung (counting chamber).

- ▶ Pada pengukuran ini digunakan bilik hitung *Petroff-Hausser*, sedangkan untuk
- ▶ Mikroorganisme eukariot digunakan pengukuran hemositometer. Keuntungan metode ini mudah, murah, cepat, serta diperoleh informasi tentang ukuran dan morfologi mikroorganisme.

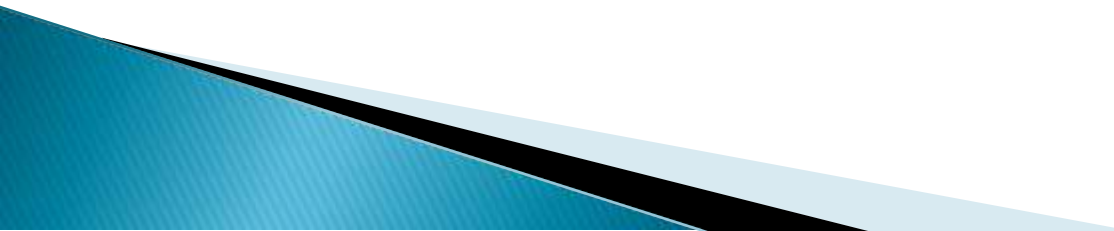
2. Pengukuran menggunakan electronic counter

- ▶ Pada pengukuran ini, suspensi mikroorganismenye dialirkan melalui lubang kecil (*orifice*)
 - ▶ dengan bantuan aliran listrik. Elektroda yang ditempatkan pada dua sisi lubang kecil mengukur tahanan listrik pada saat bakteri melalui lubang kecil, pada saat inilah sel terhitung
- 

3. Pengukuran dengan plating technique

- ▶ Metode ini merupakan metode perhitungan jumlah sel tampak (*visible*) dan didasarkan
- ▶ pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah, dan memproduksi satu koloni tunggal.
- ▶ Satuan perhitungan yang dipakai adalah CFU (*colony forming unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat

4. Pengukuran kekeruhan/turbidite

- ▶ Bakteri yang bermultiplikasi pada media cair akan menyebabkan media menjadi keruh.
 - ▶ Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah spektrofotometer atau kolorimeter dengan cara membandingkan densitas optik antara media tanpa pertumbuhan bakteri dan media dengan pertumbuhan bakteri.
- 

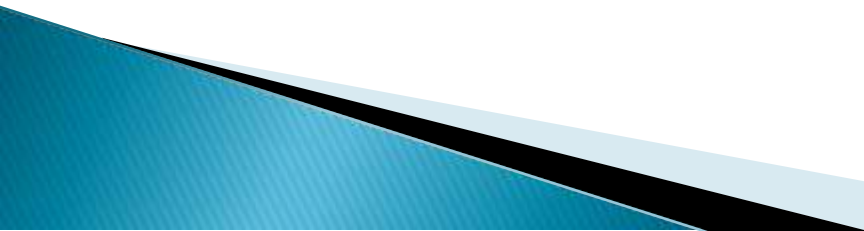
5. Pengukuran berat kering

- ▶ Metode ini umum digunakan untuk mengukur fungi berfilamen. Miselium fungi
- ▶ dipisahkan dari media dan dihitung sebagai berat kotor.
- ▶ Miselium selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan alat pengering dan ditimbang beberapa kali hingga mencapai berat konstan yang dihitung sebagai berat sel kering.

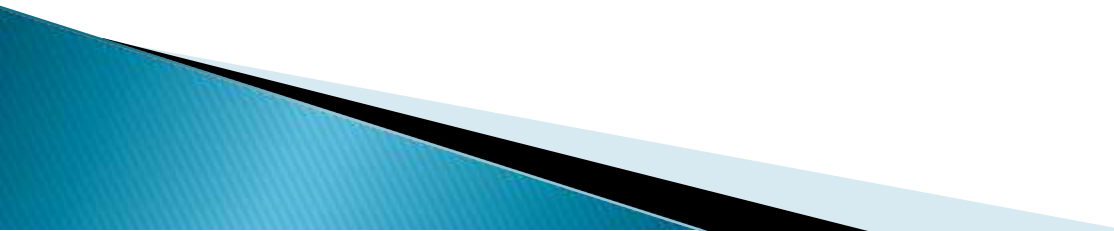
6. Pengamatan mikroorganisme

- ▶ Mikroorganisme hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Mikroskop
- ▶ cahaya menggunakan cahaya sebagai media untuk mengirimkan gambar ke mata kita. Mikroskop cahaya telah ditemukan sejak waktu yang lama, dan telah melalui berbagai improvisasi.
- ▶ Mikroskop memungkinkan suatu obyek kecil dapat dilihat melalui peningkatan resolusi atau daya pisah dan kontras.
- ▶ Resolusi atau daya pisah adalah kemampuan sistem lensa mikroskop untuk memisahkan dua titik yang berdekatan pada spesimen atau obyek.

7. Pewarnaan Mikroorganisme

- ▶ Sebagian besar mikroorganisme tidak berwarna, maka untuk dapat melakukan
 - ▶ pengamatan di bawah mikroskop cahaya, diperlukan pewarnaan mikroorganisme dengan pewarna tertentu.
 - ▶ Pewarnaan mikroorganisme pada dasarnya adalah prosedur mewarnai mikroorganisme dengan zat warna yang dapat menonjolkan struktur tertentu dari mikroorganisme yang ingin diamati.
- 

8. Mikroorganisme bagi Kehidupan Manusia

- ▶ Mikroorganisme terdapat di mana-mana dan interaksinya dengan sesama mikroorganisme ataupun organisme lain dapat berlangsung aman dan menguntungkan maupun merugikan.
 - ▶ Mikroorganisme cenderung diasosiasikan dengan penyakit, penyakit infeksi, ataupun pembusukan
- 

Peranan mikroorganisme yang menguntungkan bagi kesejahteraan manusia, antara lain :

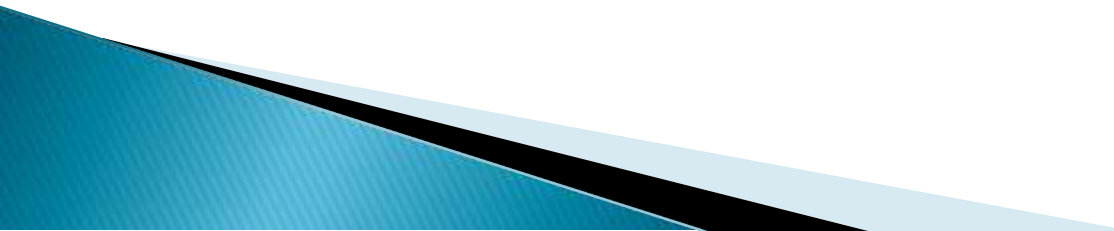
a. Kontrol hama tanaman.

- ▶ Pengendalian hama tanaman dengan menggunakan musuh alami dari hama tanaman terus dikembangkan dalam rangka mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida.

b. Industri dan pertambangan

- ▶ . Pengembangan polimer teruraikan untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah plastik yang sulit diuraikan.

c. Pangan

- ▶ Salah satu bakteri yang bermanfaat dalam bidang pangan adalah *Lactobacillus bulgarius* yang dimanfaatkan untuk pembuatan yoghurt.
 - ▶ Pemanfaatan bakteri *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris* dalam pembuatan keju dan mentega.
- 

d. Kesehatan.

- ▶ Beberapa jenis mikroorganismeseperti Pseudomonas dan Propionibacterium memproduksi vitamin B12 (kobalamin); proses fermentasi fungi *Ashbya gossypii* menghasilkan vitamin B2 (riboflavin); pembuatan antibiotik sintetik dan vaksin juga merupakan hasil pemanfaatan mikroorganismeseperti.

▶ TERIMAKASIH