



MODUL BIOLOGI  
(KES 102, SESI KJ011)

TOPIK  
Berbagai macam Mikroorganisme

Disusun oleh:  
Aroem Naroeni, DEA, PhD

## Contents

I.	KOMPETENSI .....	3
A.	Kompetensi Dasar .....	3
B.	Kompetensi Akhir yang diharapkan .....	3
II.	TOPIK PERKULIAHAN.....	4
A.	Sifat Mikroorganisme.....	4
B.	Tata cara penamaan (nomenclature) .....	7
C.	BERBAGAI MACAM ISTILAH PADA BAKTERI:.....	8
D.	Nomenclature .....	9
E.	Klasifikasi vs. Teknik Identifikasi .....	9
	Test Biokimia.....	10
	Serologi : aglutinasi .....	11
	Phage Typing .....	12
	Hibridisasi DNA .....	14

## I. KOMPETENSI

### A. Kompetensi Dasar

1. Memahami berbagai jenis mikroorganisme
2. Mengetahui pembagian berbagai jenis mikroorganisme

### B. Kompetensi Akhir yang diharapkan

1. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai macam jenis mikroorganisme
2. Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan berbagai macam mikroorganisme
3. Mahasiswa mampu menjelaskan pembagian kelompok mikroorganisme

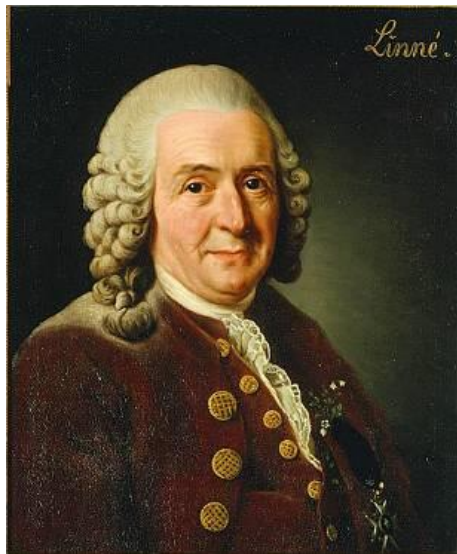
## II. TOPIK PERKULIAHAN

### A. Sifat Mikroorganisme

DEFINISI Mikroorganisme : a microscopic organism, especially a bacterium, virus, or fungus.

SIFAT :

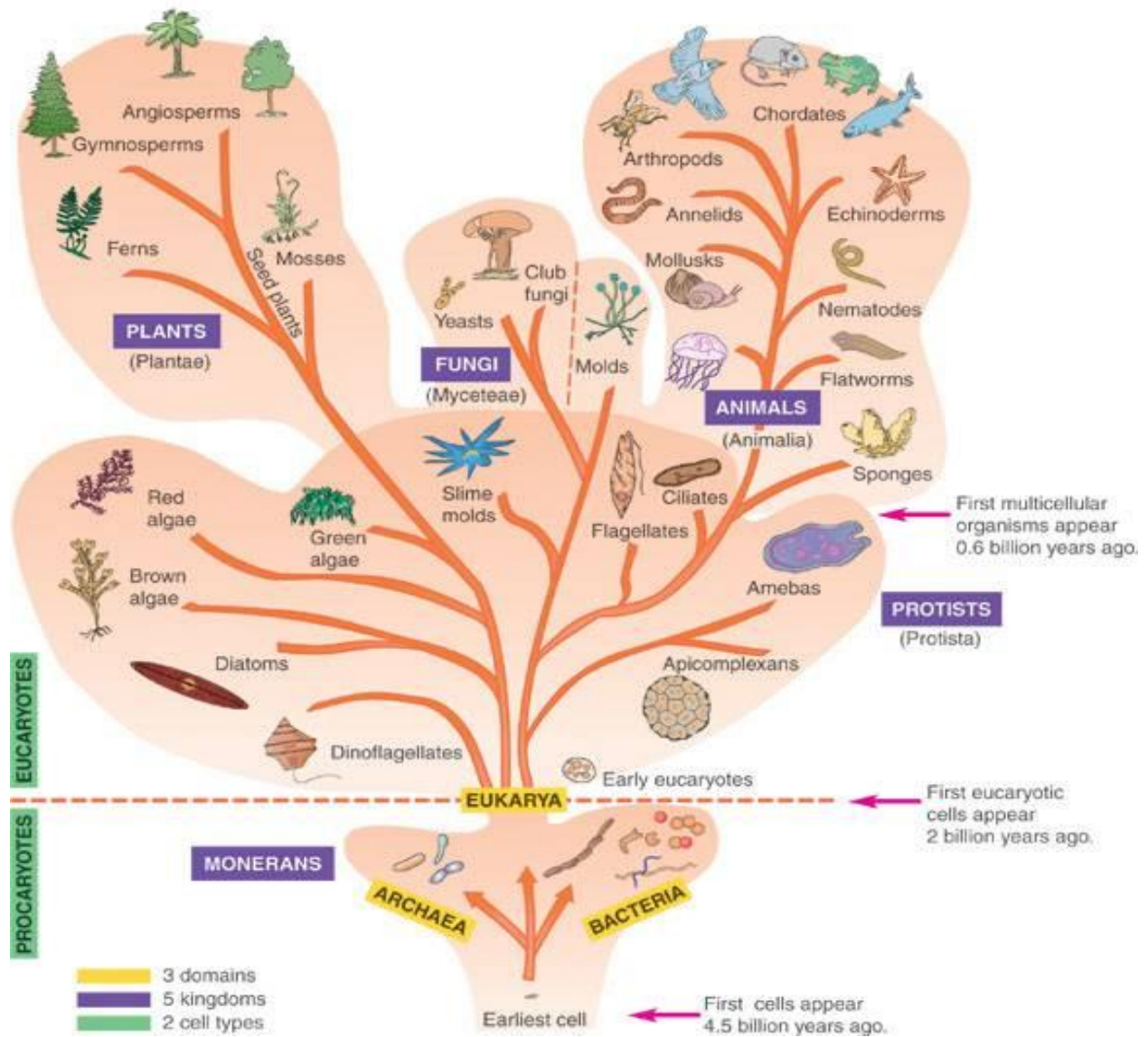
1. Sangat banyak dimana-mana, biasanya mempunyai kemampuan untuk dapat bereplikasi dengan sendirinya
2. Tidak selalu bias dengan mudah dideteksi dan dihitung
3. Mempunyai pengaruh yang besar pada kesehatan masyarakat.
4. Dapat multiplikasi jutaan dalam hitungan jam



Gambar 1. Carl von Linne

Taksonomi

- Organisasi, klasifikasi dan penamaan makhluk hidup
- Sistem formal dibuat pertama kali oleh Carl von Linné (1701-1778)
- Identifikasi dan klasifikasi organisme menurut kriteria khusus.
- Masing-masing organisme ditempatkan dalam sistem klasifikasi.






Gambar 2. Klasifikasi makhluk hidup

Organisme terdiri dari 3 bagian besar yaitu:

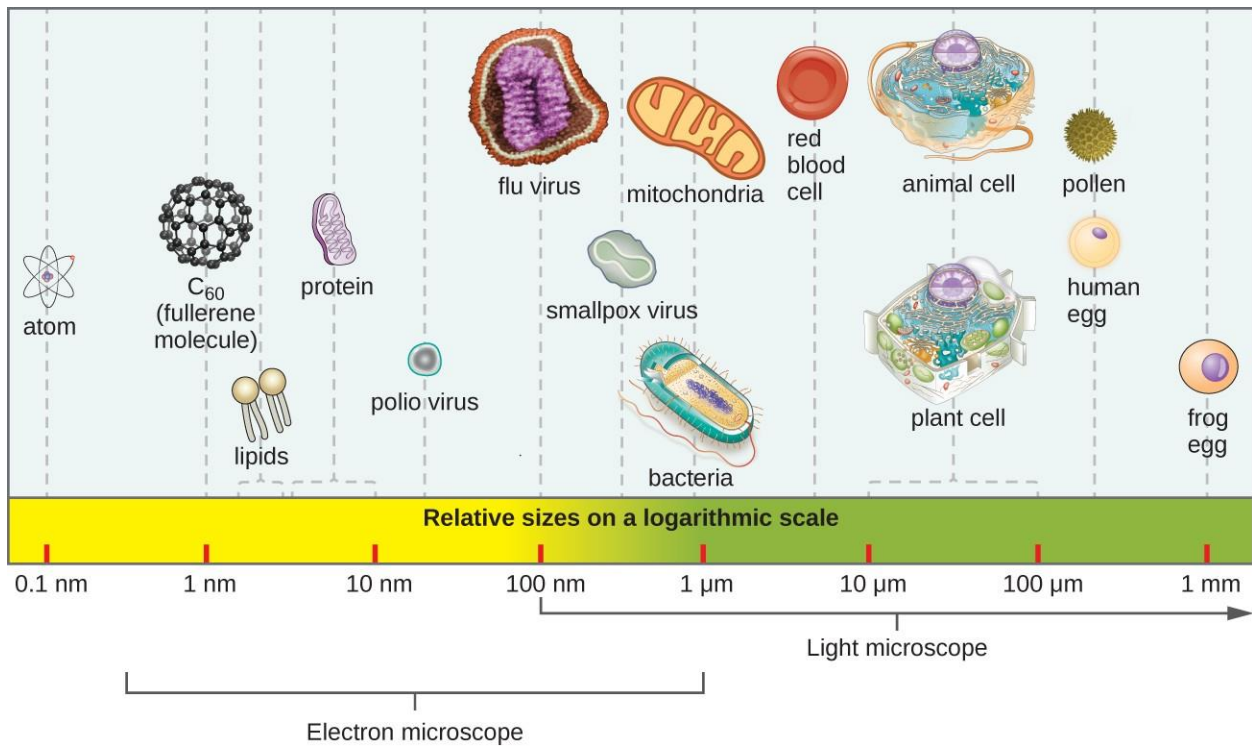
- Eukarya – terbagi menjadi kingdoms: plantae, animalia, fungi, protista
- Archaea - prokaryotes
- Bacteria - prokaryotes

Gambar 3 Perbandingan Archaea, Bakteria & Eukaryota

TABLE 10.1		Some Characteristics of Archaea, Bacteria, and Eukarya		
	Archaea	Bacteria	Eukarya	
				
	<i>Methanosarcina</i>	<i>E. coli</i>	<i>Amoeba</i>	
<b>Cell Type</b>	Prokaryotic	Prokaryotic	Eukaryotic	
<b>Cell Wall</b>	Varies in composition; contains no peptidoglycan	Contains peptidoglycan	Varies in composition; contains carbohydrates	
<b>Membrane Lipids</b>	Composed of branched carbon chains attached to glycerol by ether linkage	Composed of straight carbon chains attached to glycerol by ester linkage	Composed of straight carbon chains attached to glycerol by ester linkage	
<b>First Amino Acid in Protein Synthesis</b>	Methionine	Formylmethionine	Methionine	
<b>Antibiotic Sensitivity</b>	No	Yes	No	
<b>rRNA Loop*</b>	Lacking	Present	Lacking	
<b>Common Arm of tRNA†</b>	Lacking	Present	Present	
	*Binds to ribosomal protein; found in all bacteria.			
	†A sequence of bases in tRNA found in all eukaryotes and bacteria: guanine-thymine-pseudouridine-cytosine-guanine.			

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 4. Perbandingan ukuran antar berbagai sel makhluk hidup :



## B. Tata cara penamaan (nomenclature)

### Sistem penamaan Binomial :

Menggunakan 2 nama

Genus

species

ex. *Bacillus subtilis*

ex. *Clostridium tetani*

ex. *Staphylococcus aureus*

### Penamaan Mikroorganisme

- Diatur oleh aturan Internasional.
- Peraturan itu dipublikasikan di

*The International Code of Nomenclature of Bacteria.*

*The International Journal of Systematic Bacteriology*

## **Klasifikasi Filogenetik**

- Evolusi pengaturan spesies.
- Bagaimana dengan bakteri
- Menggunakan metode molekuler
  - Homologi secara genetik:
    - Berdasarkan komposisi basa (GC ratio)
    - Nucleic acid hybridisation.
    - Ribosomal RNA (rRNA) sequence analysis
    - Protein profiles and amino acid sequences

### C. BERBAGAI MACAM ISTILAH PADA BAKTERI:

- PURE CULTURE:  
Populasi dari individu yang awalnya berasal dari 1 individu organisme.
- STRAIN:  
Grup dari kultur murni yang berasal dari sumber yang sama dan dianggap sama.
- SPECIES:  
Grup yang dekat hubungannya dengan suatu strain.

## **Klasifikasi Intraspesies**

- Biotypes
  - Berdasarkan sifat Biokimia.
- Serotypes
  - Susunan Antigenic
- Phage Types
  - Bacteriophage susceptibility.
- Colicin Types
- Production of bacteriocins.

## **Perbedaan Spesies dan Strain**

Species of bacteria - “population of cells with similar characteristics”

Strain of bacteria - “group of cells derived from a single cell”

Contoh: . *Staphylococcus aureus* 13578

## **Aturan Nomenclature Mikroorganisme**

- Hanya ada satu nama yang benar.
- Nama yang menimbulkan kesalahan atau kebingungan harus dihapuskan.



- Semua nama dalam Bahasa latin atau dibuat dengan seistem Bahasa latin.
  - Kata pertama harus diawali dengan huruf besar.
  - Kata kedua dengan huruf kecil
  - Kedua nama tersebut digabungkan membentuk nama spesies. Nama spesies ditulis dengan garis bawah (underlined) atau ditulis miring (italicized) .
  - Nama yang benar dari spesies atau klasifikasi di atasnya dinyatakan dalam suatu publikasi yang valid dengan mengikuti aturan yang ada yang harus dicocokkan terlebih dahulu sebelum dipublikasi.

#### D. Nomenclature

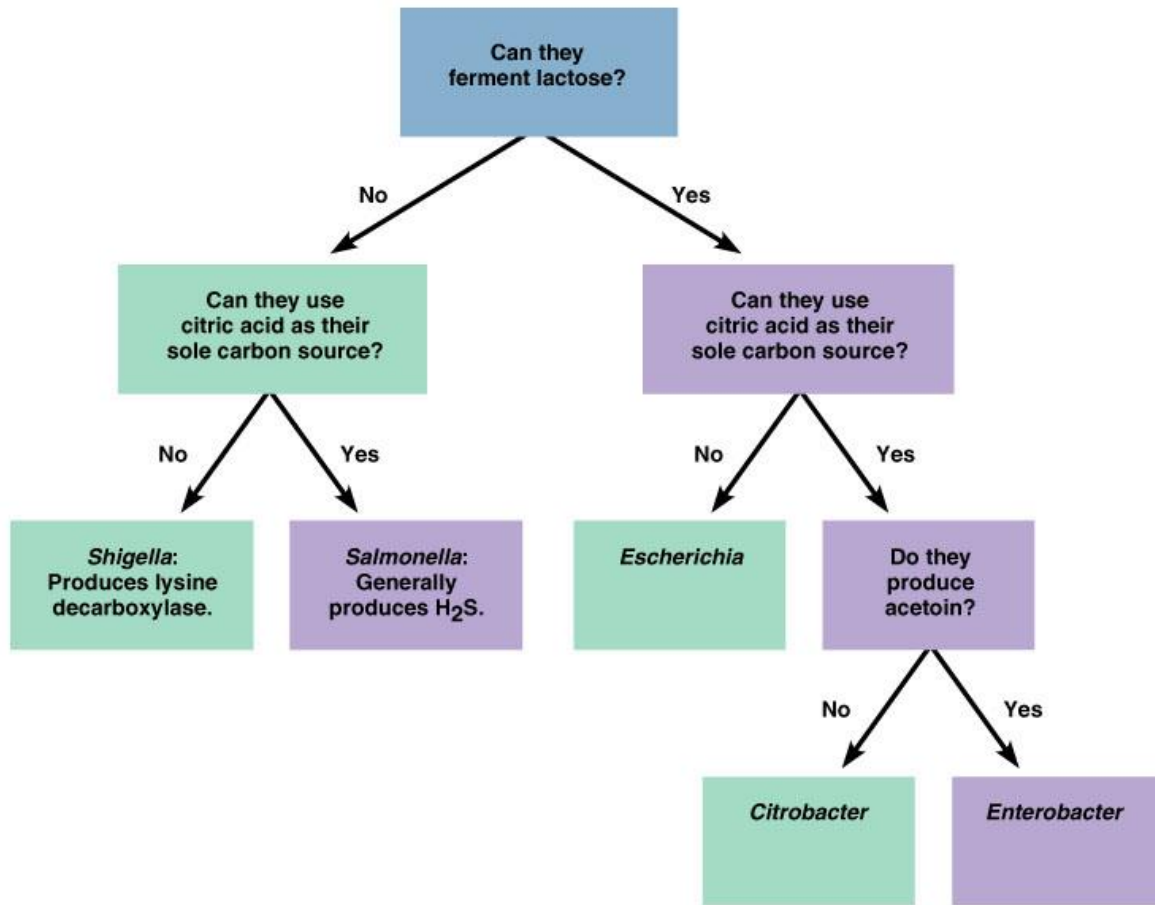
- Casual or Common Name:  
Contoh "typhoid bacillus"
- Scientific or International Name:
  - *Salmonella typhi*
  - *Salmonella london*
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Clostridium tetani*
  - *Mycobacterium bovis*
  - *Borrelia burgdorferi*

#### E. Klasifikasi vs. Teknik Identifikasi

##### Bergey's Manual of Determinative Bacteriology menggunakan

- Penampakan microscopik
- Reaksi Biokimia
- Keperluan untuk pertumbuhannya.
- serologi
- tipe phage

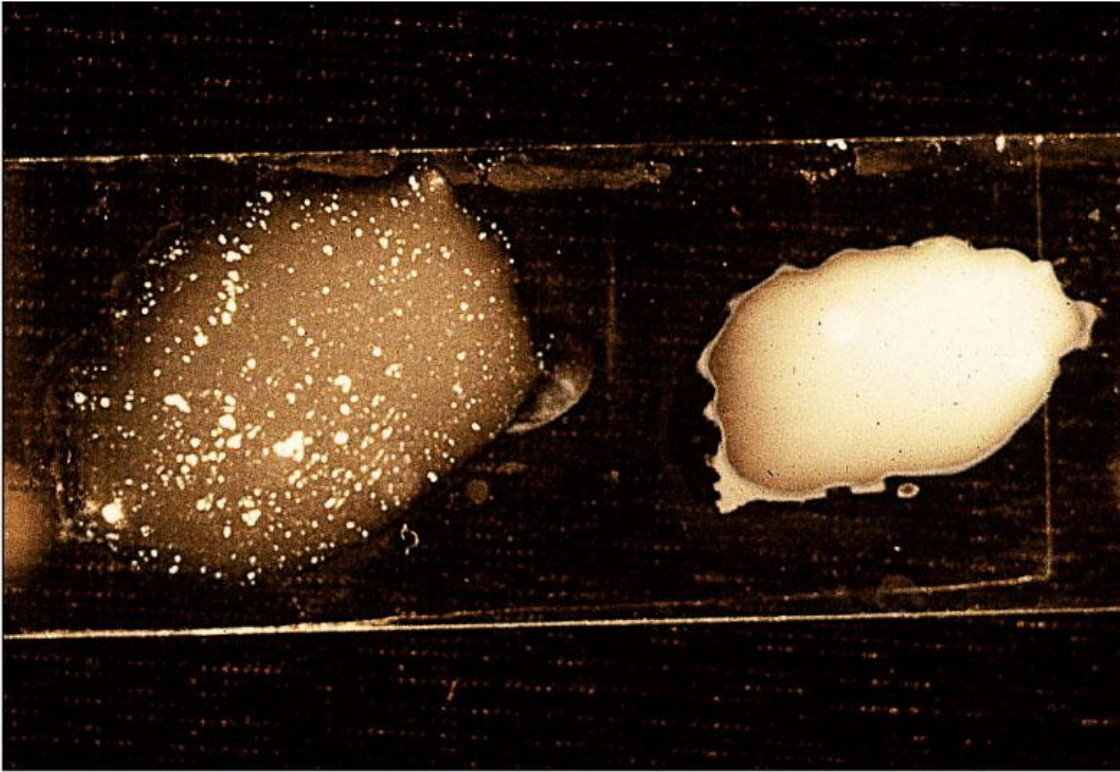
Test Biokimia



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 5. Skema Teknik test biokimia

Serologi : aglutinasi



**(a) Positive test**

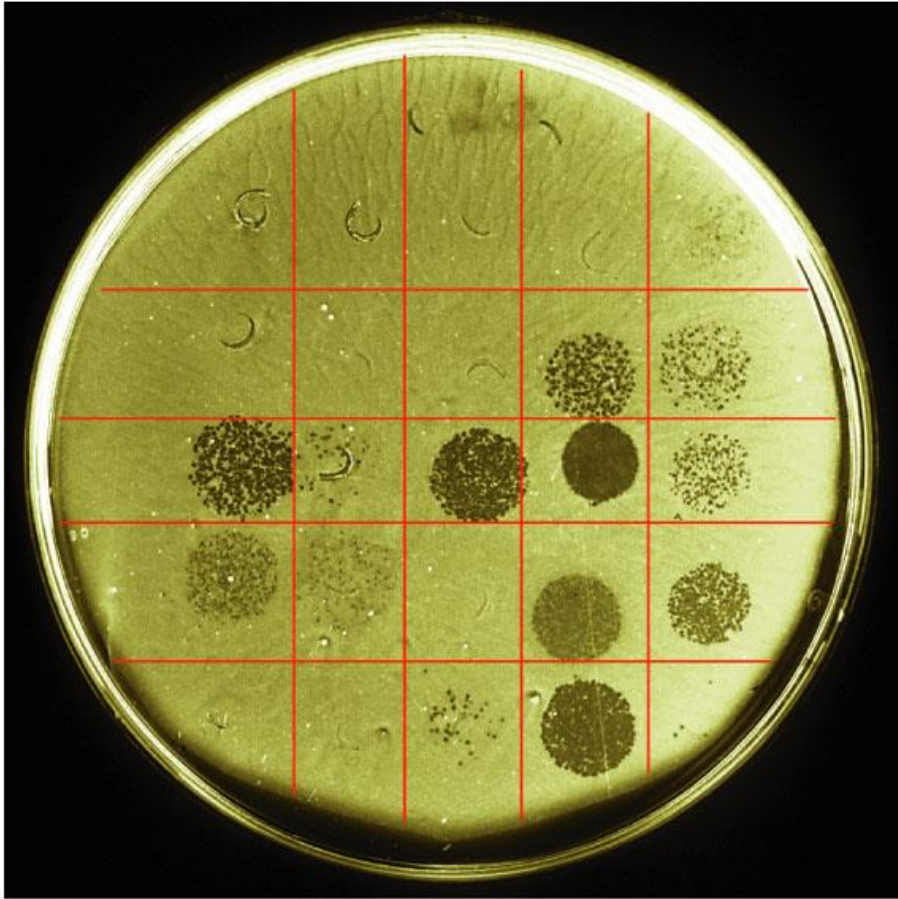
**(b) Negative test**

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 6. Test serologi

- Deteksi dari antigen berdasarkan enzim atau fluorescence assay
- Serologi digunakan untuk mengkonfirmasi metode yang lain.
- Contoh : Spesies Salmonella diidentifikasi dengan menggunakan test biokimia kemudian diproses di kaca prepatat untuk mengetahui aglutinasinya.
- Contoh yang lain adalah Vibrio cholera.

## Phage Typing



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

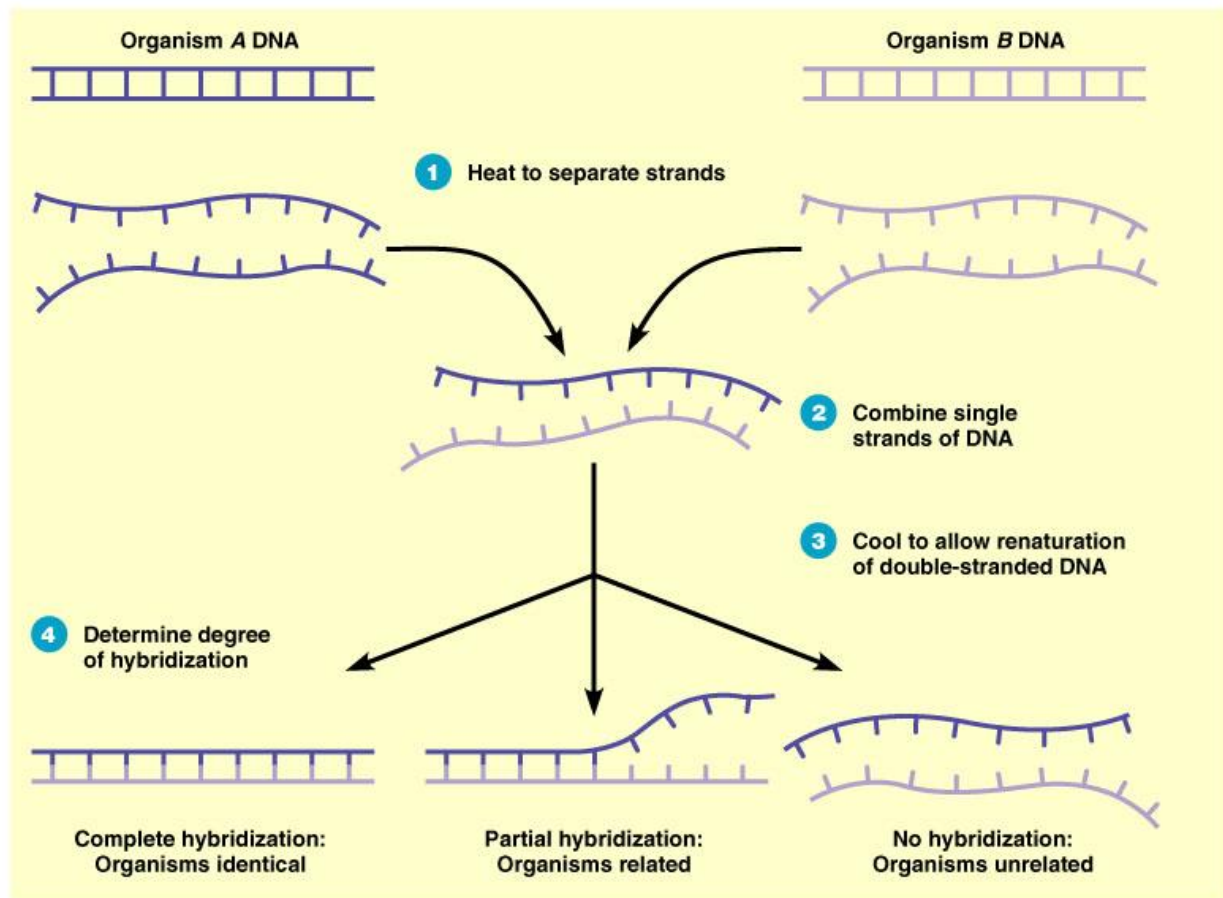
Gambar 8. Test Phage typing

- Metode digunakan untuk mendeteksi 1 strain tunggal dari bakteri.
- Digunakan misalnya untuk mengetahui asal bakteri sumber outbreak (wabah)
- Virus yang menginfeksi bakteri disebut bacteriophage
- Nama singkatnya adalah “phages”
- Beberapa diantara phages hanya dapat menginfeksi satu macam strain bakteri.
- Oleh karena itu dapat mengidentifikasi satu macam bakteri diantara berbagai macam strain dalam satu spesies.
- Kultur ditumbuhkan dalam agar lalu dikeringkan.
- Dibuat kotak-kotak pada petridish untuk membatasi tempat.
- Masing-masing kotak diberi phage yang berbeda.
- Masing-masing tetesan phage dikeringkan dan diinkubasi : Yang diinfeksi bakteri akan mengalami lisis.

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Hubungan filogenetik dibuat berdasarkan :

- Sekuen asam amino
- Analisis protein
- Sekuensing rRNA – ribotyping
- Hibridisasi asam nukleat

## Hibridisasi DNA



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 9. Hibridisasi DNA

Identifikasi vs. Klasifikasi

Criterion or Method	Used for	
	Classification	Identification
Morphological characteristics	No (yes for cyanobacteria)	Yes
Differential staining	Yes (for cell wall type)	Yes
Biochemical testing	No	Yes
Serology	No	Yes
Phage typing	No	Yes
Fatty acid profiles	No	Yes
Flow cytometry	No	Yes
DNA base composition	Yes	No
DNA fingerprinting	No	Yes
rRNA sequencing	Yes	No
PCR	Yes	Yes
Nucleic acid hybridization	Yes	Yes (DNA probes, DNA chips)

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Gambar 10, Klasifikasi vs Indentifikasi