

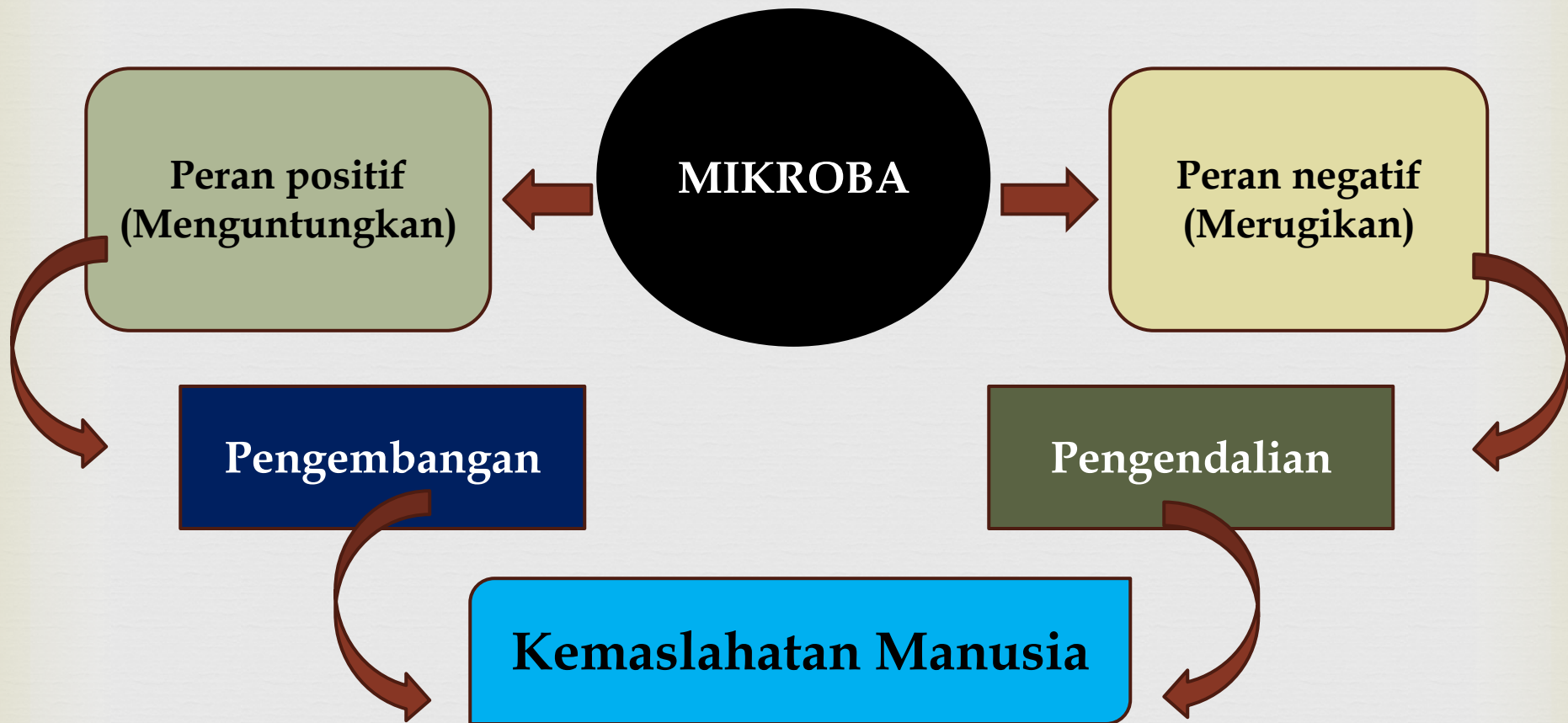
MIKROBIOLOGI AKUATIK

PENGENDALIAN MIKROORGANISME



Dr. Agustina

# PENTINGNYA PENGENDALIAN MIKROORGANISME



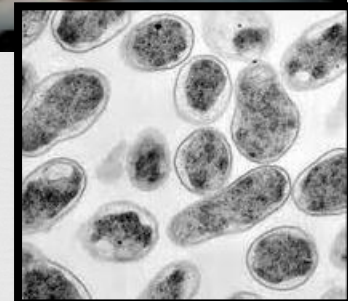
# KERUGIAN YANG DISEBABKAN OLEH MIKROBA

A. Mikroba menyebabkan penyakit pada manusia, hewan maupun tumbuhan.



*Clostridium tetani*

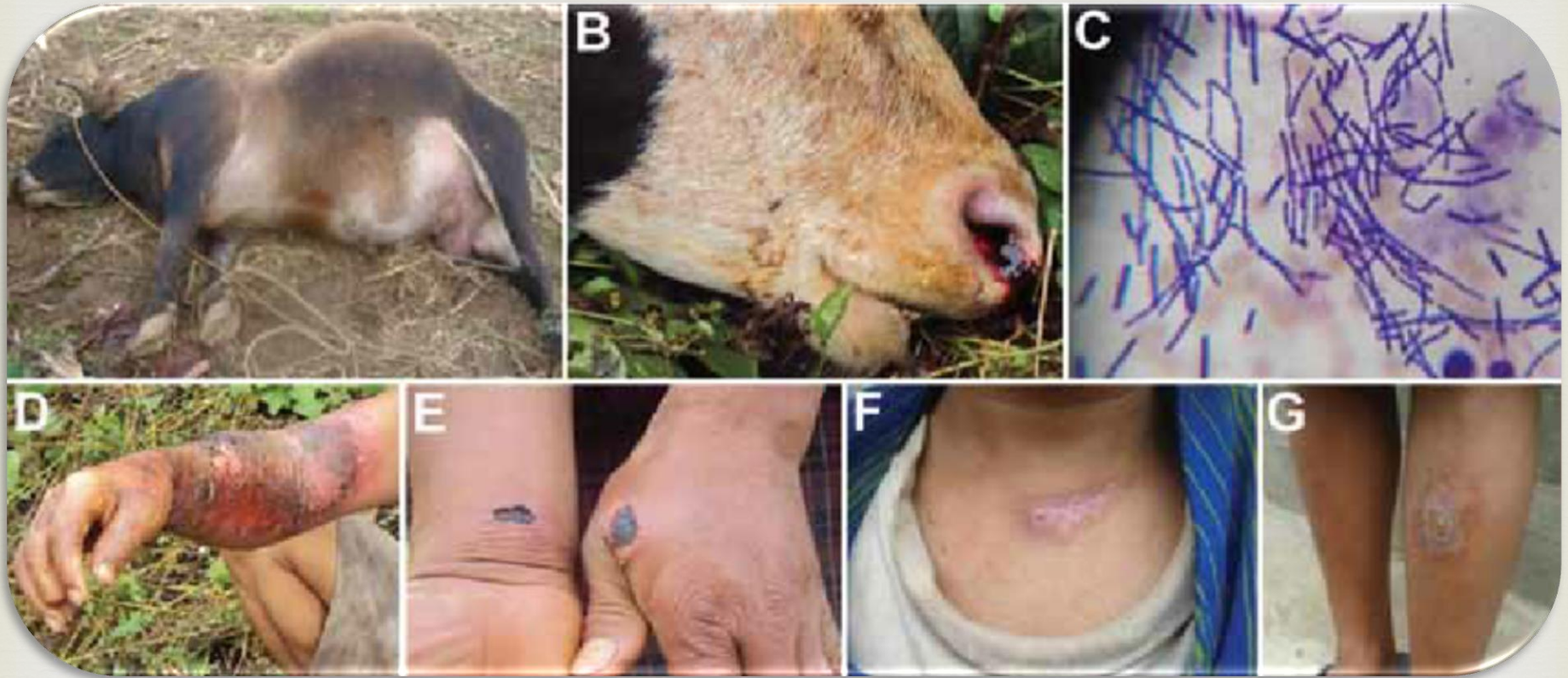
Tetanus



Brucellosis

*Brucella abortus*





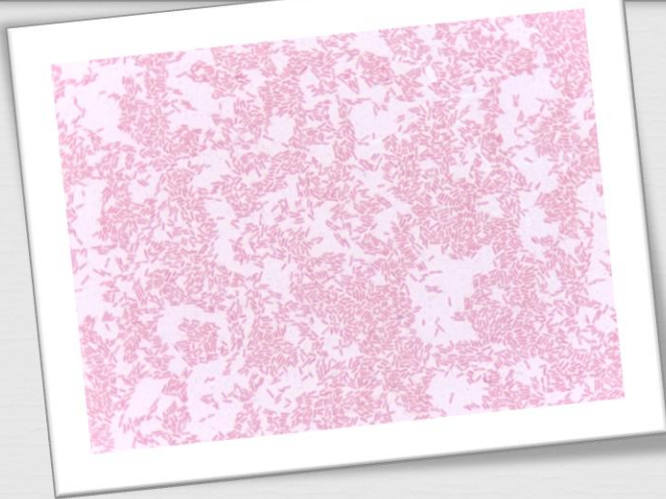
**Signs of anthrax in infected animals (A-C) and humans (D-G), Bhutan, 2010. A) The carcass of an affected bull, showing bloating. B) Bleeding of unclotted blood from a cow's nostril. C) Rod-shaped *Bacillus anthracis* bacilli from 1 of the infected animals. Cutaneous anthrax causing severe inflammation of the arm (D) and typical black eschars on the hand and wrist (E), neck (scar) (E), and leg (G) of persons who had contact with *B. anthracis* -infected animals and carcasses. <https://www.researchgate.net/>**



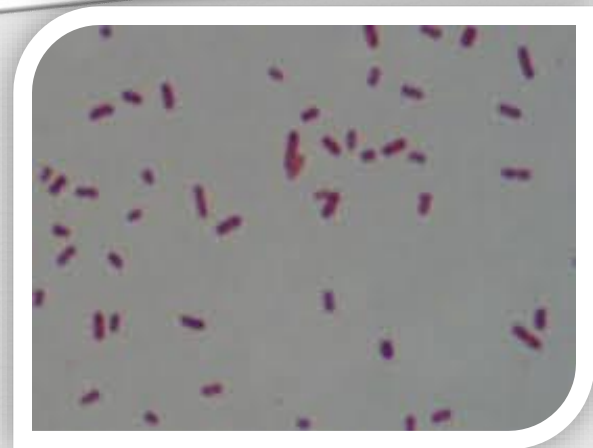
Penyakit kresak/  
Hawar Daun



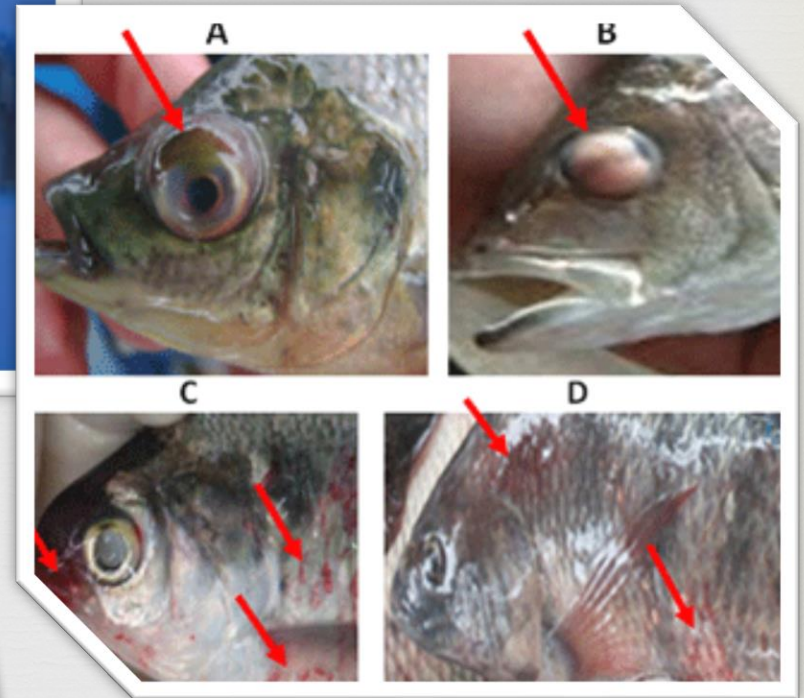
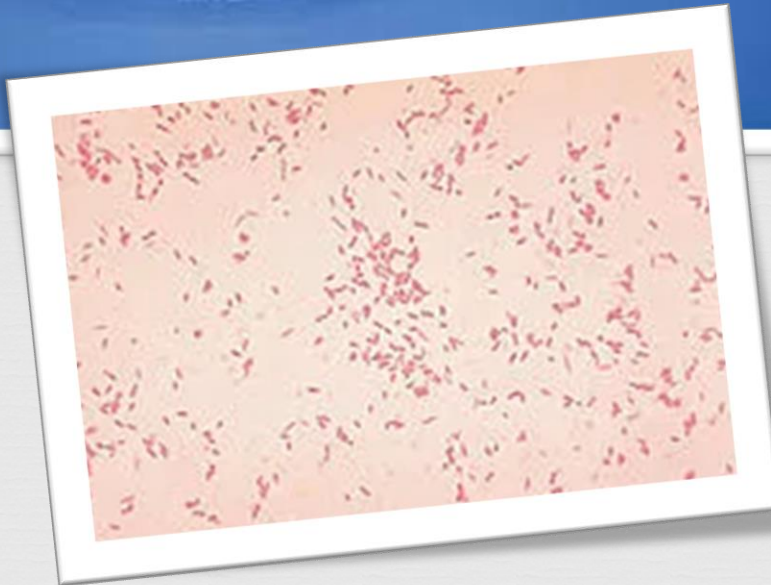
Penyakit Layu  
Bakteri



*Xanthomonas oryzae*



*Ralstonia solanacearum*

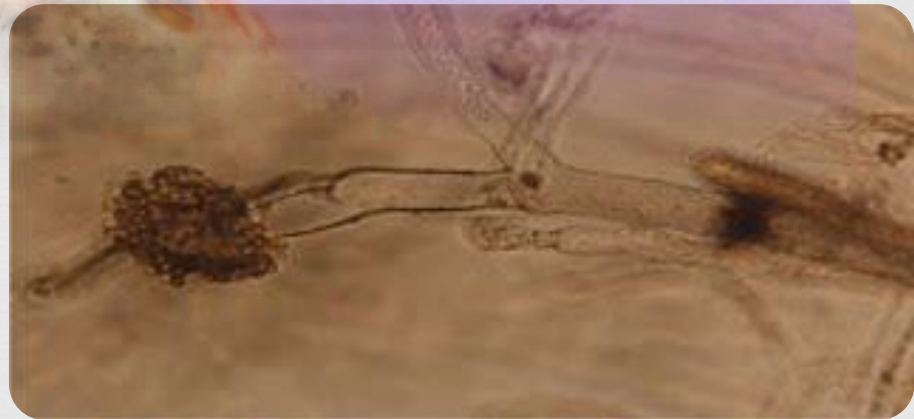


Infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Streptococcus* sp.  
pada ikan nila





Penyakit White spot akibat infeksi protozoa *Ichthyophthirius multifiliis*



Infeksi *Saprolegnia*  
sp. pada ikan





Penyakit Ice-ice pada *Eucheuma cottonii*



**B. Mikroba dapat mencemari makanan, menjadikan komposisi kimianya berubah sampai menjadikannya beracun**

*Bakteri*

*Coliform, Micrococcus,  
Clostridium dan Serratia*



**Susu basi**



**Roti  
terkontaminasi  
jamur**





**Jamur merusak produk  
dari kulit dan kayu**



**C. Mikroba bisa merusak berbagai produk (industri)**

# ALASAN UTAMA UNTUK MENGENDALIKAN MIKROBA

Mencegah penyebaran penyakit dan infeksi

Membasmi mikroba pada inang yang terinfeksi

Mencegah pembusukan dan kerusakan bahan oleh mikroba



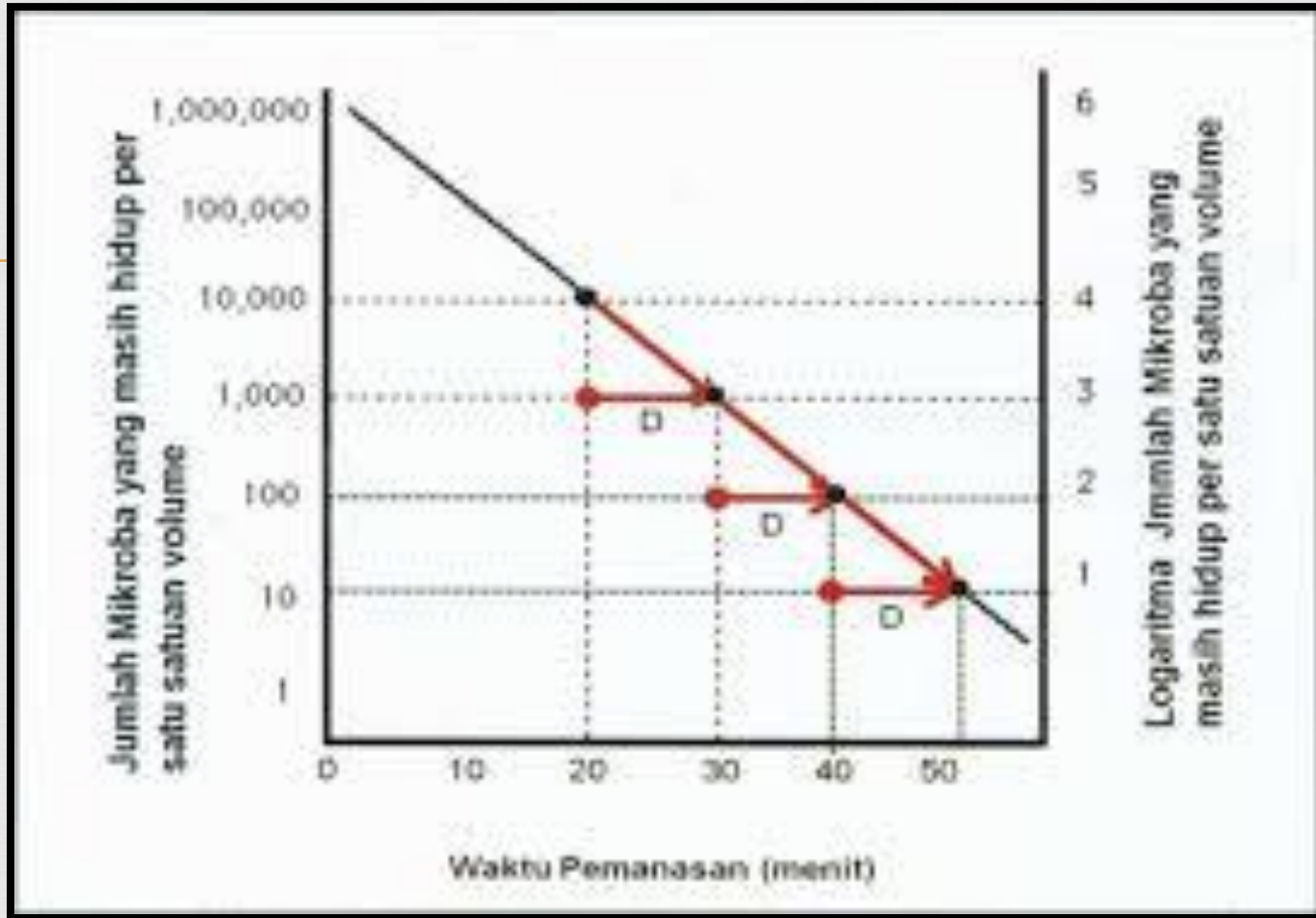


## POLA DAN LAJU KEMATIAN BAKTERI

❖ Jika bakteri diberi perlakuan dengan bahan antibakterial maka kematian terjadi dalam periode waktu dengan laju eksponensial

❖ Laju kematian eksponensial dg model sederhana : sel bakteri sbg sasaran peluru, shg *peluang bagi terkenanya suatu sasaran sebanding dg jumlah sasaran*

❖ Sejalan dengan waktu sasaran semakin berkurang shg semakin sukar utk mengenai sasaran yg tersisa



Kurva laju kematian mikroba



## KEADAAN YG MEMPENGARUHI KERJA ANTIMIKROBIAL

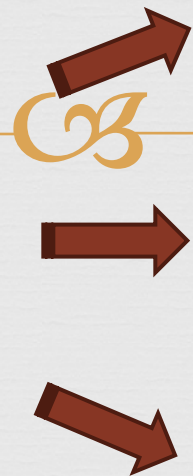
- Konsentrasi atau intensitas zat antimikrobia
  - Jumlah mikroba
    - Suhu
  - Spesies mikroba
- Adanya bahan organik

## CARA KERJA ZAT ANTIMIKROBIAL

- Kerusakan pada dinding sel
- Perubahan permeabilitas sel
- Perubahan molekul protein dan asam nukleat
  - Penghambatan kerja enzim
- Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein



# TEKNIK PENGENDALIAN MIKROBA



Sarana fisik

Bahan kimia

Antibiotik



# Pengendalian Mikroba dg Sarana Fisik

## A. Suhu tinggi



Panas lembab dan panas kering

Suhu tinggi digabung dengan kelembaban tinggi, merupakan suatu metode paling efektif mematikan mikroba (sterilisasi)

Panas lembab lbh lbh cepat mematikan dibanding panas kering

Panas lembab:  
Mengkoagulasi protein-proteinnnya

Sterilisasi dg panas lembab, beberapa cara:

1. Uap bertekanan: alat yg digunakan autoklaf
2. Sterilisasi bertahap
3. Air mendidih
4. Pasteurisasi



**Autoklaf**



**Alat pasteurisasi**



Oven listrik



Bunsen

**Sterilisasi dg panas kering, bbrp cara:**

- 1. Sterilisasi dg udara panas, alatnya oven listrik/gas**
- 2. Pembakaran, alatnya bunsen**





## B. Suhu rendah

- A. Pendinginan
- B. Suhu di bawah titik nol

**Tdk bisa membunuh mikroba: pengawetan**

## C. Pengeringan

**Mengurangi, menghentikan aktivitas metabolik lalu mati**

- Lamanya mikroba hidup setelah dikeringkan, tergantung:
1. Macam mikroba
  2. Bahan pembawa yg dipakai utk mengeringkan mikroba
  3. Kesempurnaan proses pengeringan
  4. Kondisi fisik (suhu, cahaya, kelembaban) yg dikenakan pd organisme yg dikeringkan

## D. Tekanan Osmotik

Garam dan gula  
yg tinggi:  
mematikan  
organisme



Plasmolisis &  
plasmoptisis



## Pengendalian Mikroba dg Bahan Kimia

Hal-hal yg harus dipertimbangkan dlm memilih bahan antimikrobia kimiawi


1. Sifat bahan yg akan diberi perlakuan
2. Tipe mikroba
3. Keadaan lingkungan

- A. Fenol dan persenyawaan fenolat
- B. Alkohol
- C. Halogen
- D. Logam berat dan persenyawaannya
- E. Deterjen
- F. Aldehyde




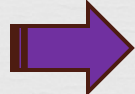
# ANTIBIOTIK

ANTIBIOTIK:  
ZAT KEMOTERAPEUTIK

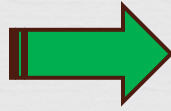
 Kemoterapi: zat kimia yg berguna mengobati penyakit

Kemoprofilaksis: mencegah penyakit

  
Toksistas selektif: mampu menghambat atau membunuh parasit/mikroba, sedikit sekali berpengaruh pd sel inang atau tdk berpengaruh sama sekali

  
Harus mampu menembus sel dan jaringan inang serta tdk mengubah mekanisme pertahanan alamiah sel inang tsb

Antibiotik



Produk metabolit yg dihasilkan suatu organisme tertentu, dlm jumlah sedikit mampu merusak/menghambat mikroorganisme lain (**bakteri**)



### Sifat-sifat ideal antibiotik kemoterapeutik:

- Hrs mempunyai kemampuan merusak atau menghambat mikroba patogen spesifik
  - Tdk mengakibatkan berkembangnya bentuk-bentuk resisten parasit
- Tdk menimbulkan efek sampingan yg tdk dikehendaki pd inang, spt reaksi alergis, kerusakan pd saraf, iritasi pd ginjal atau saluran gastrointestinal
  - Tdk melenyapkan flora mikroba normal pd inang
- Hrs dpt diberikan scr oral tanpa diinaktifkan oleh asam lambung atau dg injeksi tanpa terjadi pengikatan dg protein darah
  - Memiliki kelarutan yg tinggi dlm zat alir tubuh
- Konsentrasi antibiotik di dlm jaringan atau darah hrs dpt mencapai taraf cukup tinggi shg mampu menghambat/mematikan penyebab infeksi.

Zat berspektrum luas: efektif terhadap berbagai macam mikroba

Masalah yg dihadapi dg penggunaan antibiotik kemaoterapeutik scr luas: terbentuknya resistensi pd mikroba thd obat-obatan ini

Resistensi mikroba ini berdampak pd hilangnya nilai kemoterapeutiknya. Fenomena alami ini menunjukkan bahwa hrs sangat hati-hati dlm pemakaian antibiotik





## Beberapa Jenis Antibiotik & Cara Kerjanya



*Penisillium notatum*

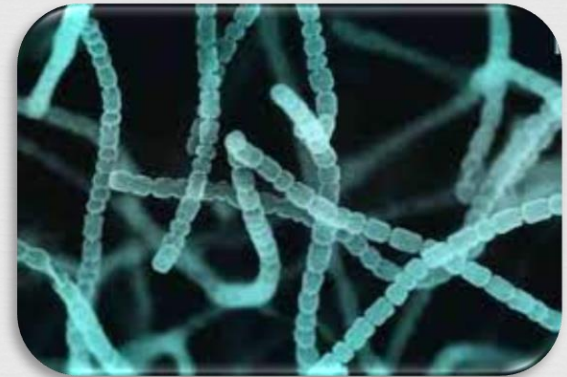
### Penisilin

Penisilin G, Ampisilin, Metisilin

Menghambat pembentukan dinding sel bakteri, pd bakteri yg sedang tumbuh dg aktif

Streptomisin, *Streptomyces griseus*  
Termasuk golongan amiloglikoside

Mengganggu sintesis protein dg  
menyebabkan distorsi pd sub unit-sub unit  
ribosom



*Streptomyces griseus*

<b>Kelas Antibiotik</b>	<b>Sumber</b>	<b>Aktivitas Mikrobial</b>
Aminoglikosida	<i>Streptomyces, Micromonospora spp</i>	Bakterisidal
Cephalosporin	<i>Cephalosporium spp</i>	Bakterisidal
Macrolida	Berbagai Actinomycetes	Bakteriostatik
Penicillin	<i>Penicillium sp</i>	Bakteriostatik
Phenicol	<i>Streptomyces venezuelae</i>	Bakteriostatik
Qiunolon	Sintetik	Bakterisidal
Rifamycin	<i>Amycolapsis mediterranei</i>	Bakterisidal
Sulfanomida	Sintetik	Bakteriostatik
Tetrasiklin	<i>Streptomyces spp</i>	Bakteriostatik

## Modes of antimicrobial action

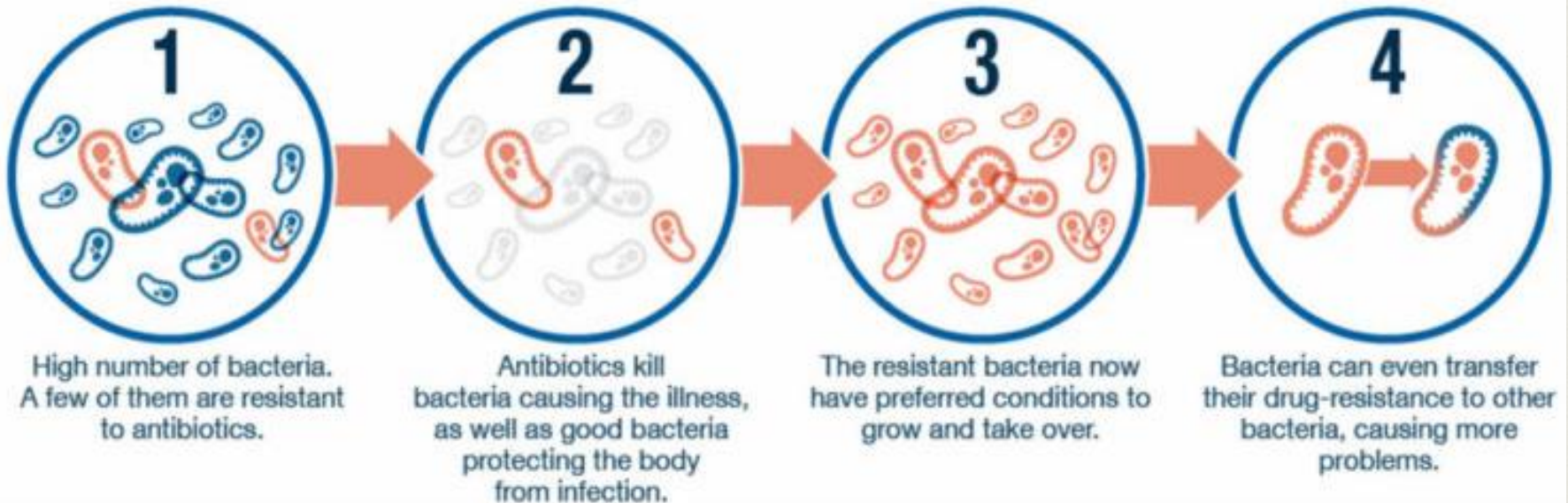
- **Inhibition of cell wall synthesis**
  - Beta lactams, bacitracin, vancomycin
- **Inhibition of DNA synthesis**
  - Quinolones, Rifampicin
- **Inhibition of protein synthesis**
  - Aminoglycosides, phenicols, tetracycline, macrolides, lincosamides, streptogramins
- **Inhibition of folic acid synthesis**
  - Sulphonamides, trimethoprim
- **Disruption of osmotic integrity**
  - Polymyxin/Colistin





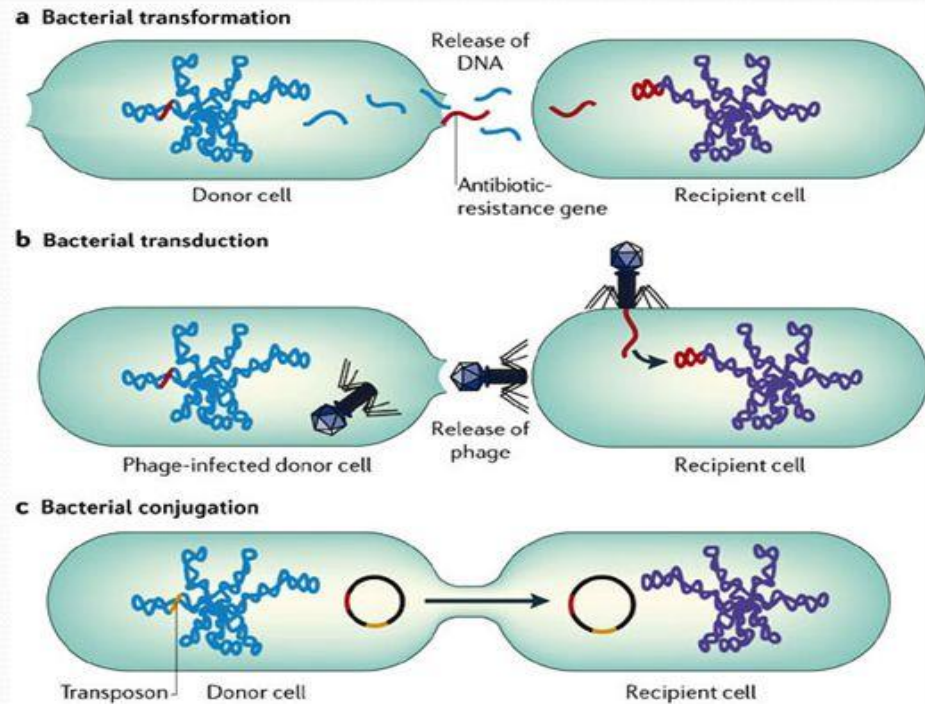
# RESISTENSI ANTIBIOTIK

## How does antibiotic resistance occur?



# How bacteria acquire resistance

- 1. Innate
- 2. Acquired
  - Transformation
  - Transduction
  - Conjugation





# CAUSES OF ANTIBIOTIC RESISTANCE



Antibiotic resistance happens when bacteria change and become resistant to the antibiotics used to treat the infections they cause.



Over-prescribing  
of antibiotics



Patients not finishing  
their treatment



Over-use of antibiotics in  
livestock and fish farming



Poor infection control  
in hospitals and clinics



Lack of hygiene and poor  
sanitation



Lack of new antibiotics  
being developed

[www.who.int/drugresistance](http://www.who.int/drugresistance)

**#AntibioticResistance**



**World Health  
Organization**



## **Mencegah Resistensi Antibiotik**

- 1. Mencegah infeksi**
- 2. Menggunakan antimikroba secara tepat**
- 3. Menjaga kebersihan/sanitasi**
- 4. Vaksinasi**
- 5. Pemanfaatan bahan antimikrobia yang aman dalam kegiatan akuakultur**