

# STERILISASI DALAM INDUSTRI FERMENTASI

---

Rizky Muliani Dwi Ujianti, S.Pi., M.Si  
Tekpang UPGRIS

# STERILISASI

- Suatu proses yg bertujuan untuk membunuh mikroorganisme yg merupakan proses level tertinggi yg dpt dicapai untuk membunuh semua bakteri yg dpt dicapai
- memperpanjang masa simpan produk yang dihasilkan
- Proses sterilisasi merupakan titik kritis yang harus diperhatikan dalam penanggulangan bahaya mikrobiologis.
- Sterilisasi tidak menimbulkan terjadinya pencemaran yang dapat menimbulkan bahaya namun merupakan tahap proses yang dirancang untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya sampai batas yang dapat diterima



# Ditinjau dari penggunaannya

1. Sterilisasi Media
2. Sterilisasi Udara

# Pertimbangan untuk Sterilisasi Media dan Udara

- Proses sterilisasi harus meminimisasi kehilangan nutrient2 utama
- Sterilisasi absolut tidak memungkinkan
- Destruksi target spora
- Konsentrasi awal dari mikroorganisme yg tdk dikehendaki perlu diketahui

# STERILISASI MEDIA

- Destruksi / penghilangan semua bentuk yg hidup dari medium. Sterilisasi medium dilakukan sebelum inokulasi kultur
- Dapat dilakukan dengan metode “removal” yg meliputi metode mekanik : filtrasi, sentrifugasi, flotasi, elektrostatis, presipitasi, adsorpsi.

# STERILISASI MEDIA

- Metode destruksi : penggunaan panas (dapat berupa basah atau kering) dg menggunakan bahan kimia dg radiasi elektromagnetik, vibrasi sonic.
- Yg umum digunakan adalah sterilisasi dg panas

# STERILISASI MEDIA

Empat kriteria yg perlu diperhatikan :

1. Efektivitas untuk mencapai level yg dikehendaki
2. Keandalan dan validitasnya
3. Efek – efek positif atau negatif pada komponen – komponen medium
4. Biaya operasi dan pengeluaran modal

# STERILISASI MEDIA

metode utama sterilisasi yg sesuai untuk skala yg besar :

1. Filtrasi untuk “removal”
2. Thermal treatment untuk inaktivasi



# STERILISASI UDARA

- Penghilangan semua bentuk yg hidup dari arus udara secara kontinyu, yg diumpankan ke fermentor
- Kontaminasi dapat dihindari dg :
  1. Menggunakan inokulum murni
  2. Sterilisasi medium
  3. Sterilisasi fermentor
  4. Sterilisasi semua bahan2 yg ditambahkan utk proses fermentasi
  5. Menjaga kondisi aseptik selama fermentasi

# FILTRASI UNTUK REMOVAL

## METODE REMOVAL

METODE	TIPE
FILTRASI	ABSOLUT, DEPTH
ADSORPSI	ION EXCHANGE
	ELECTROSTATIC
	MOLECULAR SIEVE
SEDIMENTASI	SENTRIFUGASI
	FLOKULASI
	FLOTASI

# UKURAN MIKROORGANISME

- Yeast : 3,00 – 5,0  $\mu\text{m}$
- Bacteria : 0,3 – 2  $\mu\text{m}$
- Virus : 0,02 – 0,1  $\mu\text{m}$

# TIPE – TIPE FILTRASI

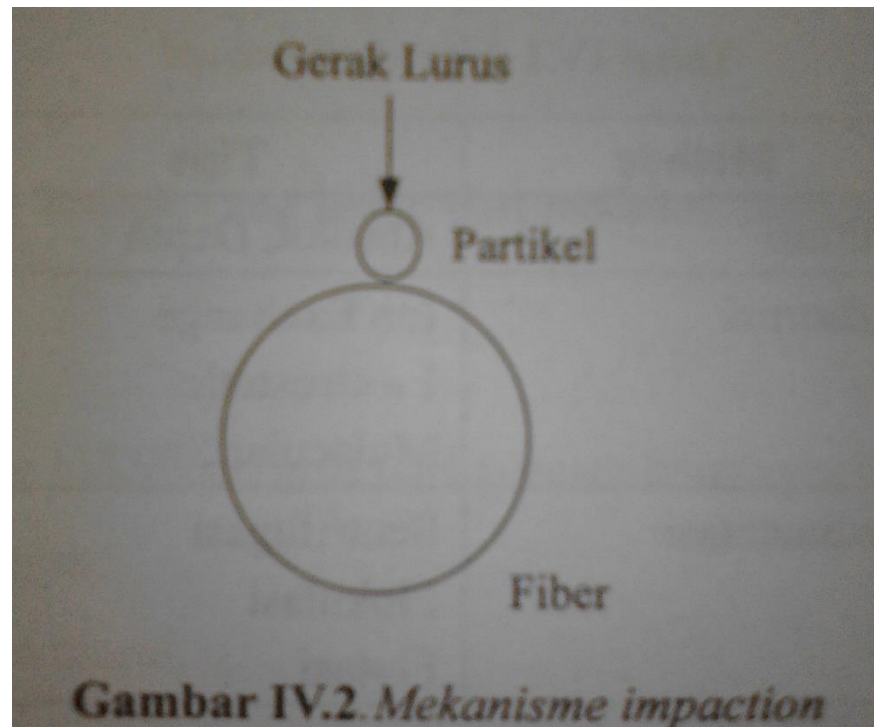
## I. DEPT FILTRATION

Depth filter terdiri dari bahan2 berserat yg cukup porous

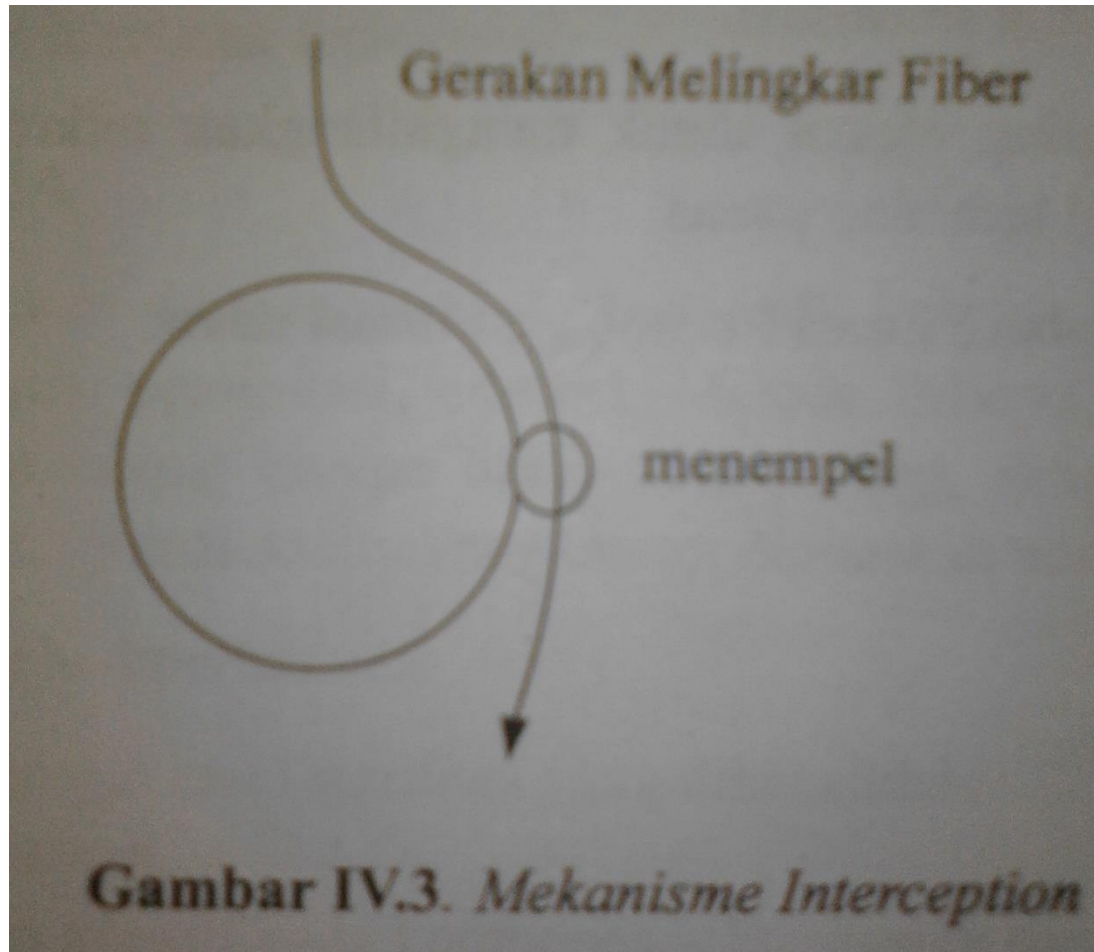
Tipe porous (keramik), celite (diatom), glass wool, cellulose fiber, sintered metal

# MEKANISME DEPTH FILTRATION

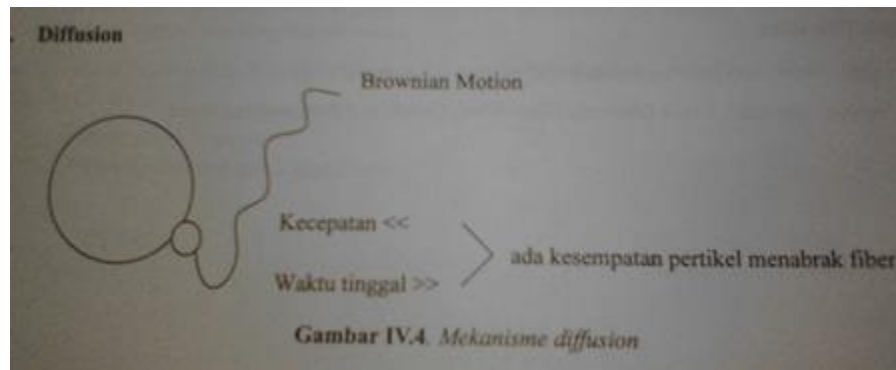
## 1. IMPACTION



## 2. INTERCEPTION



# 3. DIFFUSION



4. Sedimentation / gravity settling utk massa jenis ( $\rho$  partikel) yg lebih besar
5. Elektronik interaction, utk fiber yg punya muatan (pengaruh lebih kecil)



## II. ABSOLUTE FILTRATION

- Kurang cocok bila larutan mengandung suspended solids
- Tipe :

Ultra filtrasi

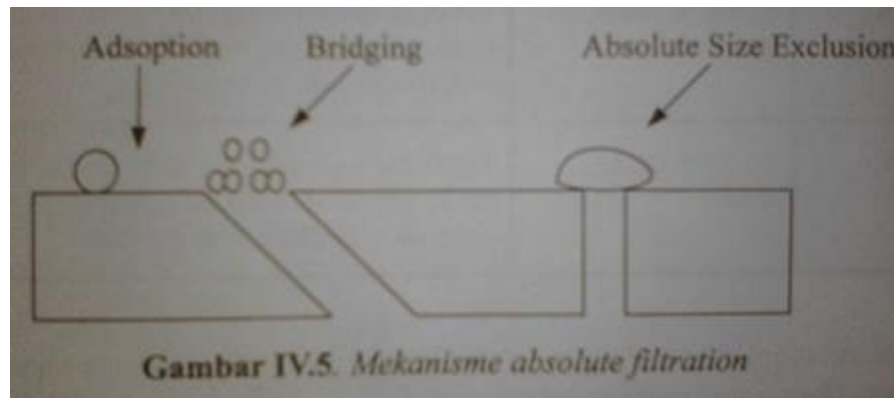
Micro porous

Macro porous

# MEKANISME ABSOLUTE FILTRATION

- Size Exclusion : Ukuran pori maksimum < ukuran pori minimum size partikel
- Bridging : Akumulasi partikel pd pori yg terbuka akan menjadi filter cake
- Adsorption : Partikel terhambat pd bagian solid dari filter

# Gambar Mekanisme Absolute Filtration



# THERMAL UNTUK INAKTIVASI

PENGOLAHAN	TEMPERATUR	EFEKTIVITAS
INSENERASI	>500°C	Menguapkan bahan organik pada permukaan <i>nonflamable</i> tetapi dapat menghancurkan banyak senyawa pada proses
Pendidihan	100°C	30menit pendidihan membunuh bentuk vegetative dari bakteri tetapi tidak membunuh <i>bacterial endospores</i> . Racun racun jg aktif pada 100°C
<i>Intermittent bolling</i>	100°C	Tiga kali 30 menit interval proses pendidihan, diikuti dg periode pendinginan membunuh <i>bacterial endospores</i>
Autoclave and pressure cooker ( <i>steam under pressure</i> )	121°C untuk 15 menit pada 15 p.s.i	Membunuh semua bentuk kehidupan termasuk <i>bacterial endospores</i> . Bahan yg sudah disterilisasi harus dijaga pd suhu efektif selama waktu keseluruhan

PENGOLAHAN	TEMPERATUR	EFEKTIVITAS
<i>Dry heat (hot air oven)</i>	160°C untuk 2 jam	Digunakan untuk bahan2 yg harus tetap kering . baik utk peralatan logam tetapi tidak semua plastik dan karet
<i>Dry heat (hot air oven)</i>	170°C untuk 1 jam	Sda. Menaikkan suhu dg 10 °C , memperpendek waktu sterilisasi sebanyak 50%.
<i>Pasteurization (batch methods)</i>	63-66°C untuk 30 menit	Membunuh semua <i>vegetative bacterial cells</i> , termasuk pathogens seperti streptococci, staphylococci dan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
<i>Pasteurization (flash methods)</i>	72°C untuk 15 detik	Berakibat pada bakteri , sama dg metode batch, utk milk metode ini tdk mengakibatkan efek yg tidak diinginkan pd kualitas dan bau

# Hubungan jumlah mikroorganisme yg terdeaktivasi

