



www.esaunggul.ac.id

TEKNOLOGI FERMENTASI

IBP 611

By Seprianto S.Pi, M.Si



Pertemuan 2

Metode dan Mekanisme Kerja Fermentasi

Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai metoda fermentasi untuk mendapatkan produk-produk yang bernilai ekonomis tinggi
- Mahasiswa dapat Menjelaskan metoda-metoda fermentasi dan mekanisme kerjanya
- Mahasiswa dapat menjelaskan keuntungan dan Kerugian masing- masing metode dan produk yang dihasilkan

Alur Kerja Sederhana Fermentasi



Jenis Proses Fermentasi Berdasarkan Medium Pertumbuhan Mikroba

- Fermentasi Padat (solid Substrate fermentation)
 - Medium tdk larut, tapi cukup lembab untuk keperluan mikroba
- Fermentasi Semi Padat (Sub merged Substrate Fermentation)
 - Medium tidak larut, kelembaban cukup
- Fermentasi Cair (Liquid Substrate Fermentation)
 - Substrat larut dan atau tidak larut.

The component parts of a fermentation process

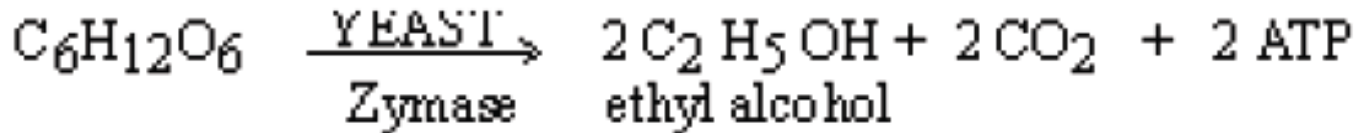
- (1) The formulation of media to be used in culturing the process organism during the development of the inoculums and in the production fermenter.
- (2) The sterilization of the medium, fermenters and ancillary equipment.
- (3) The production of an active, pure culture in sufficient quantity to inoculate the production vessel.

Continue

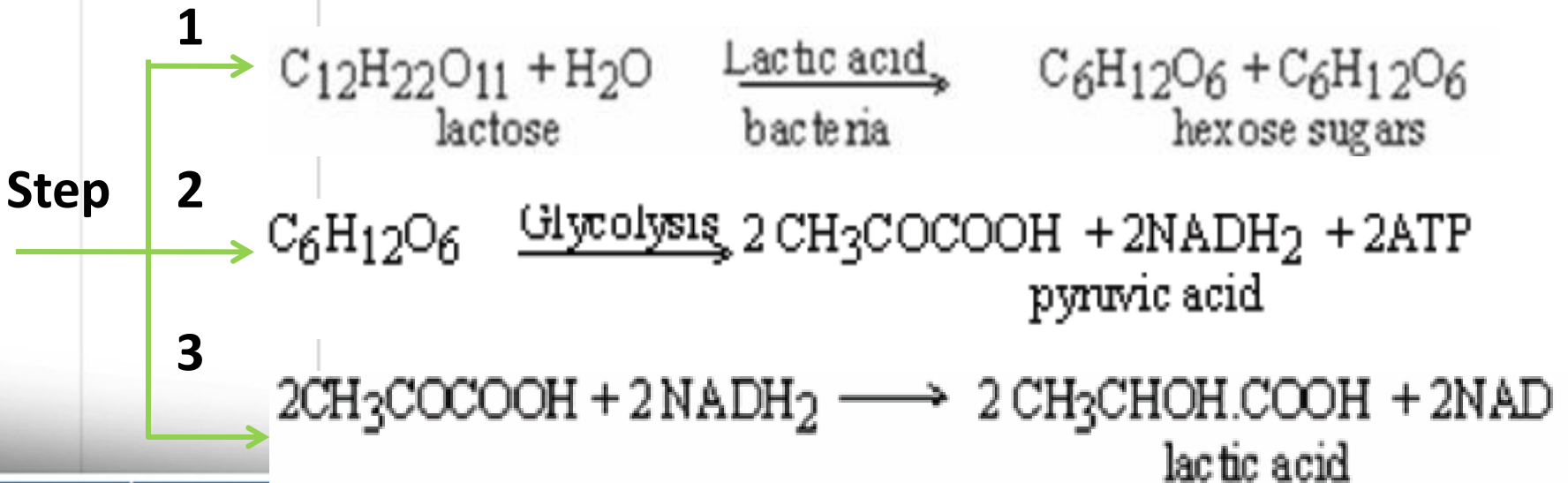
- (4) The growth of the organism in the production fermenter under optimum conditions for product formation.
- (5) The extraction of the product and its purification.
- (6) The disposal of effluents produced by the process.

Jenis Fermentasi Berdasarkan Produk yang dihasilkan

- Alcoholic fermentation

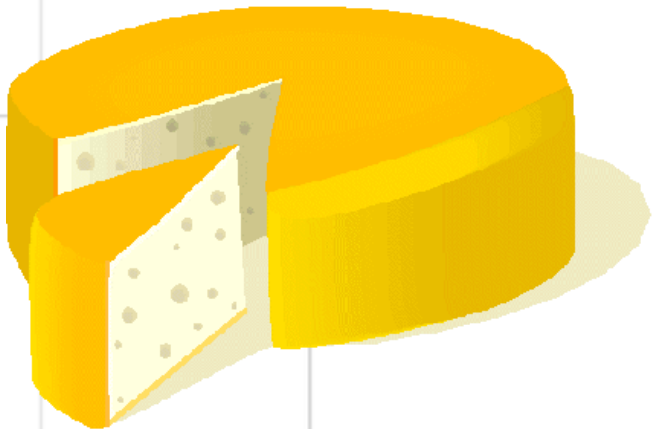


- Lactic Acid Fermentation



Jenis Fermentasi Berdasarkan Produk yang dihasilkan

Products of Lactic Acid Fermentation



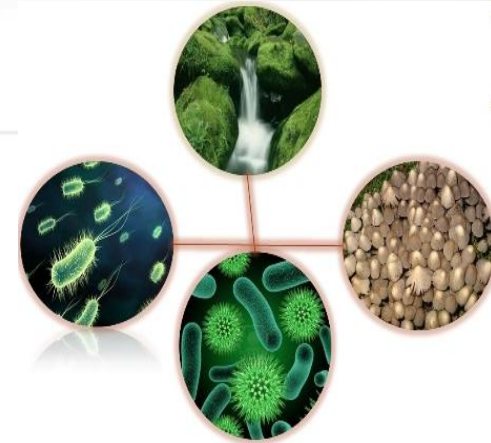
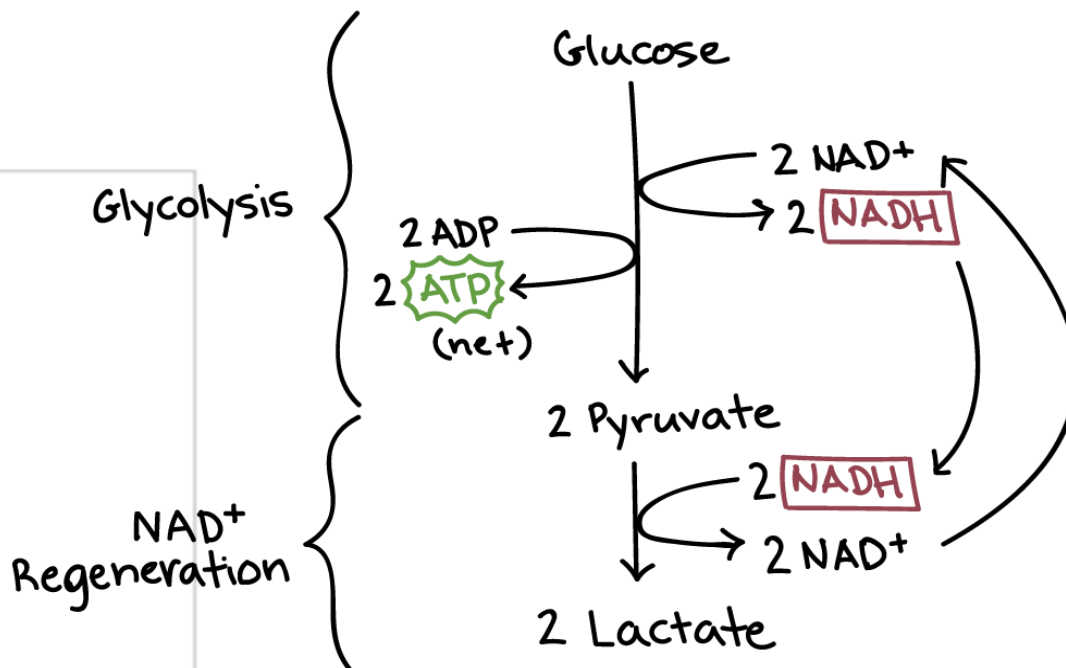
Jenis Fermentasi Berdasarkan Produk yang dihasilkan

Products of Alcoholic Fermentation

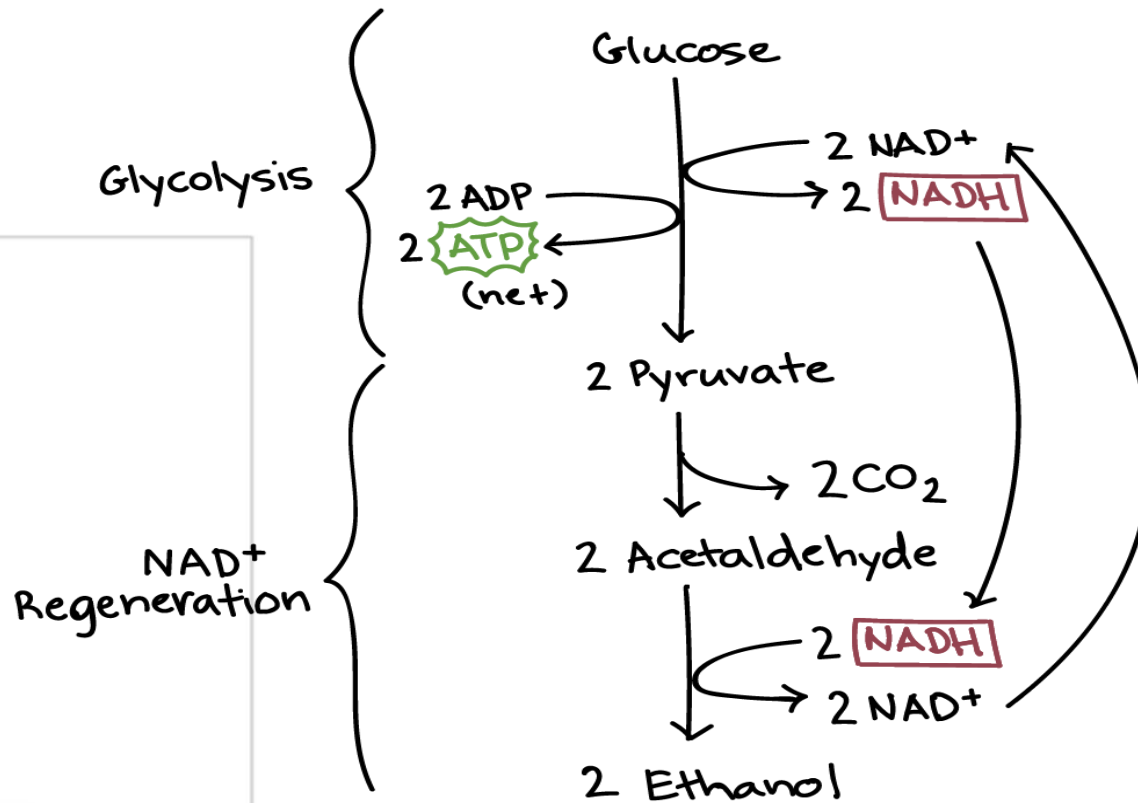


don't drink alcohol

Jalur Fermentasi Asam laktat



Jalur Fermentasi Etanol



Jenis Fermentasi berdasarkan Proses kerja

- **Batch culture fermentation**

↳ Tanpa penambahan substrat selama fermentasi berlangsung

- **Fed culture fermentation**

↳ Beberapa nutrisi/media ditambahkan selama fermentasi dalam interval tertentu, tidak ada medium pertumbuhan yang dipindahkan



Jenis Fermentasi berdasarkan Proses kerja

- **Semi batch culture fermentation**

→ sebagian dari cairan fermentasi dipindahkan setelah proses berlangsung (70-80 %) & sel yang tertinggal dalam tangki diendapkan/disentrifugasi untuk digunakan lagi pada batch berikutnya

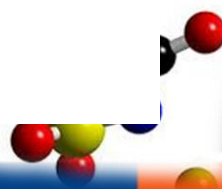
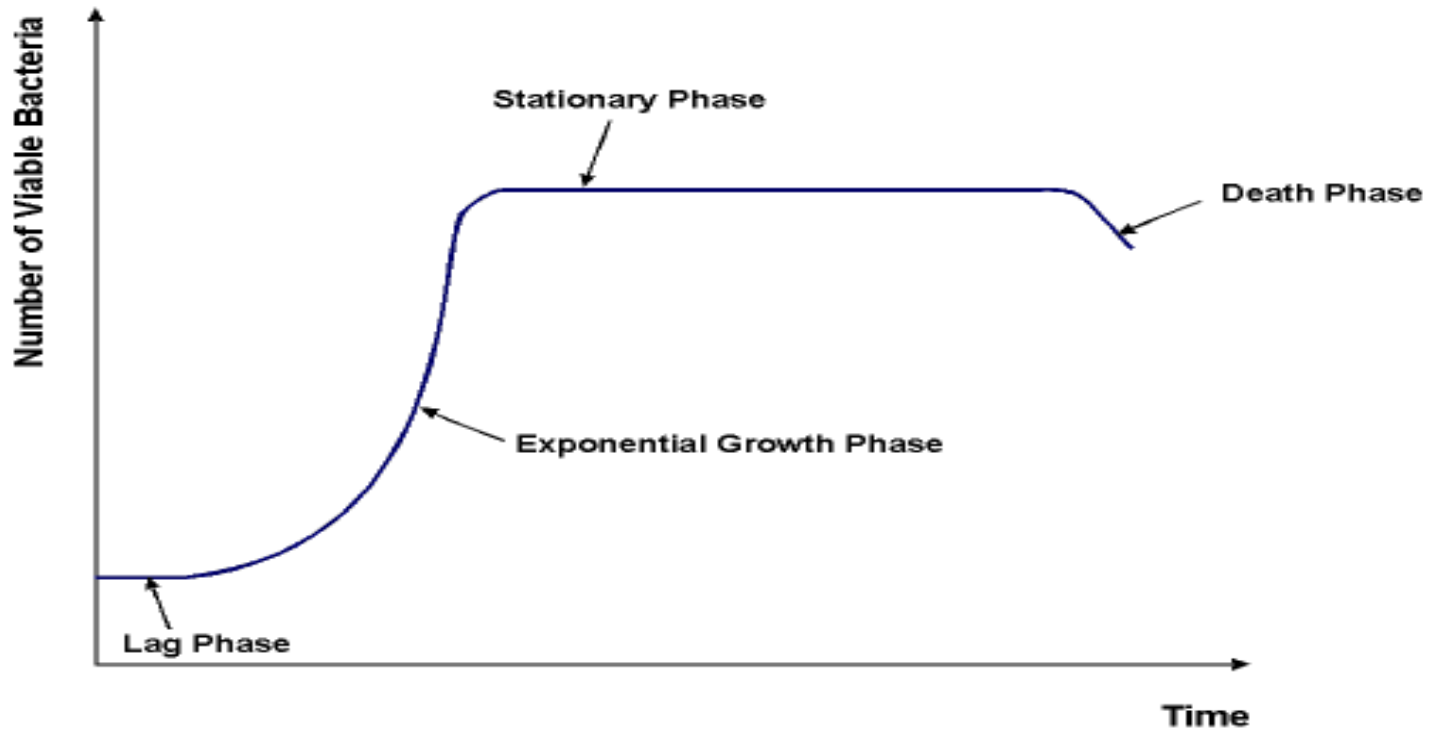
- **Continuous culture fermentation**

→ nutrisi/media ditambahkan terus menerus ke dalam fermenter dan produk dipindahkan dari tangki fermenter secara terus menerus

Jenis Fermentasi berasarakan kondisi media

- Aseptis/ steril
 - pembuatan alkohol dan asam sitrat
- Semi aseptis/ tidak atau kurang steril
 - pembuatantempe, kecap, silase

Fase Fermentasi



Beberapa tipe fermentasi (Sumber: General MicroScience, 2016):

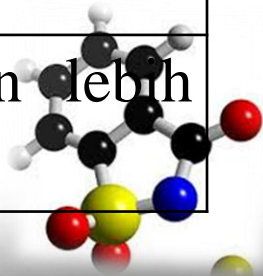
1. Fermentasi Bets (*Batch Fermentation*):

Sistem fermentasi ini dilakukan secara bets atau sekali fermentasi. Fermentor diisi sebanyak 80% dari volumenya dengan media tumbuh, disterilisasi dengan uap, lalu diberikan dengan inokulum sebanyak jumlah yang diperlukan untuk membuat produk dalam kondisi aseptik



Beberapa tipe fermentasi (Sumber: General MicroScience, 2016):

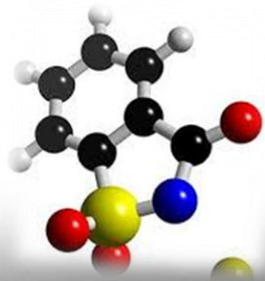
Kelebihan	Kekurangan
– Perlu lebih sedikit ruangan.	– Lebih memakan waktu dibandingkan fermentor lain.
– Risiko kontaminasi lebih sedikit.	– Lebih lama untuk dibersihkan, sterilisasi, dan didinginkan dibandingkan fermentor lain.
– Pemakaian Fermentor lebih sederhana.	– <i>Yield</i> yang dihasilkan lebih sedikit.



Beberapa tipe fermentasi (Sumber: General MicroScience, 2016):

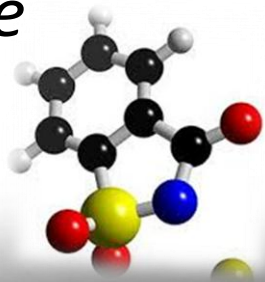
2. Fermentasi Kontinu (*Continuous Fermentation*):

Fermentasi kontinu adalah sistem fermentasi dimana fermentasi berjalan terus menerus tanpa fermentor perlu dikosongkan. Atau dengan kata lain input (yaitu media tumbuh) jumlah sama dengan output (produk yang telah diferementasi) untuk sistem fermentasi kontinu yang ideal



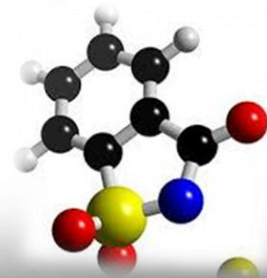
Tipe fermentasi kontinu memiliki beberapa sub tipe

- Fermentasi Kontinu Rangkap Satu (*Single Stage Continuous Fermentation*)
- Fermentasi Kontinu Daur Ulang Rangkap Satu (*Single Stage Recycle Continuous Fermentation*):
- Fermentasi Kontinu Rangkap Ganda (*Multi-Stage Continuous Fermentation*):



Kelebihan dan kekurangan fermentasi kontinu

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none">– Produk dihasilkan terus menerus.	<ul style="list-style-type: none">– Proses lebih rumit
<ul style="list-style-type: none">– Jumlah <i>yield</i> banyak.	<ul style="list-style-type: none">– Kontaminasi lebih tinggi dibandingkan sistem batch.
<ul style="list-style-type: none">– Inokulasi kultur hanya sekali	<ul style="list-style-type: none">– Perlu SDM yang ahli dan terlatih dan mikrobiologi karena sistem fermentor beroperasi secara kontinu.
<ul style="list-style-type: none">– Fermentasi kontinu mengurangi kerja yang perlu dilakukan	



Metode Fermentasi

3. Fermentasi Ganda (*Dual* atau *Multiple Fermentation*):

Dalam fermentasi ini, dipakai dua atau lebih mikroorganisme dalam media tumbuh yang sama. Hal ini dilakukan karena terkadang satu macam mikroba tidak dapat menghasilkan produk sehingga perlu bantuan dari satu atau lebih mikroorganisme lain untuk menghasilkan produk yang di targetkan



Fermentasi ganda dapat dilakukan dengan 2 cara

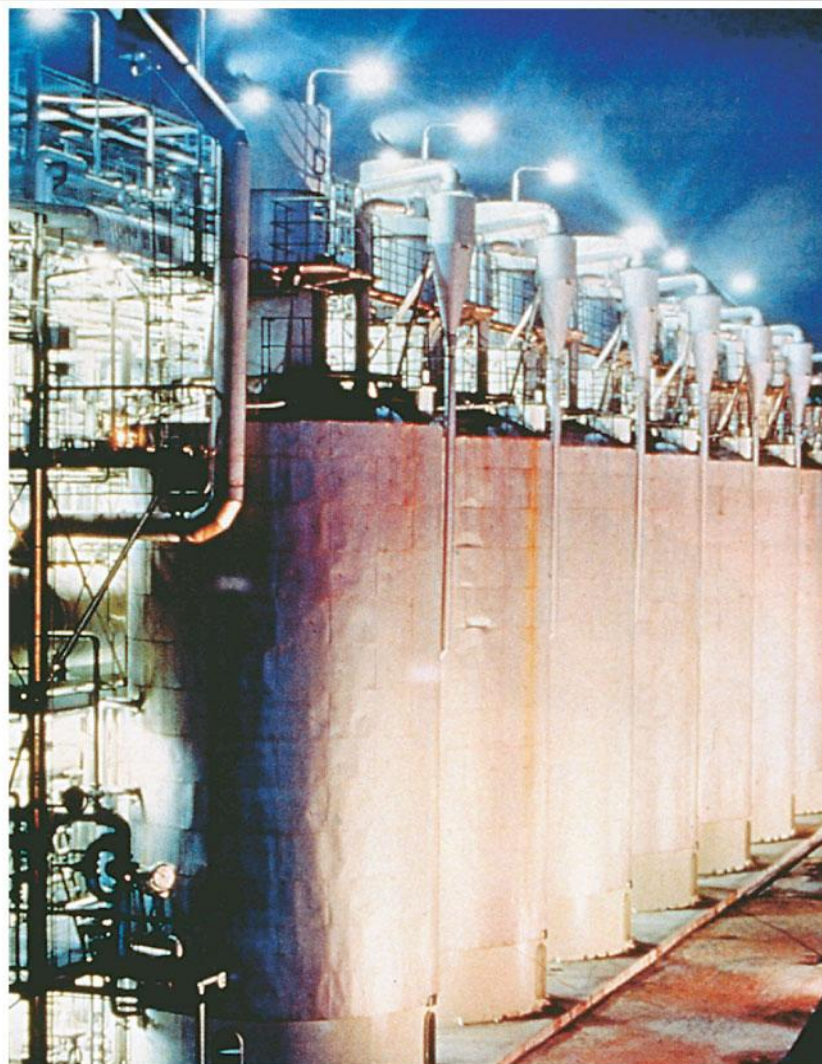
- Mikroorganismenya pertama diinokulasi di media terlebih dahulu untuk dapat tumbuh dulu sebelum mikroorganismenya selanjutnya diinokulasi untuk membentuk produk.
- Dikultur secara bersamaan





(a)

Elmer L. Gaden, Jr.



(b)

Elmer L. Gaden, Jr.

