



MIKROBIOLOGI INDUSTRI

- *ZAENAB, SKM, M.Kes*
- *HP : 08164380091/ 081343663744*
- *e-mail : zaenabku@yahoo.co.id*

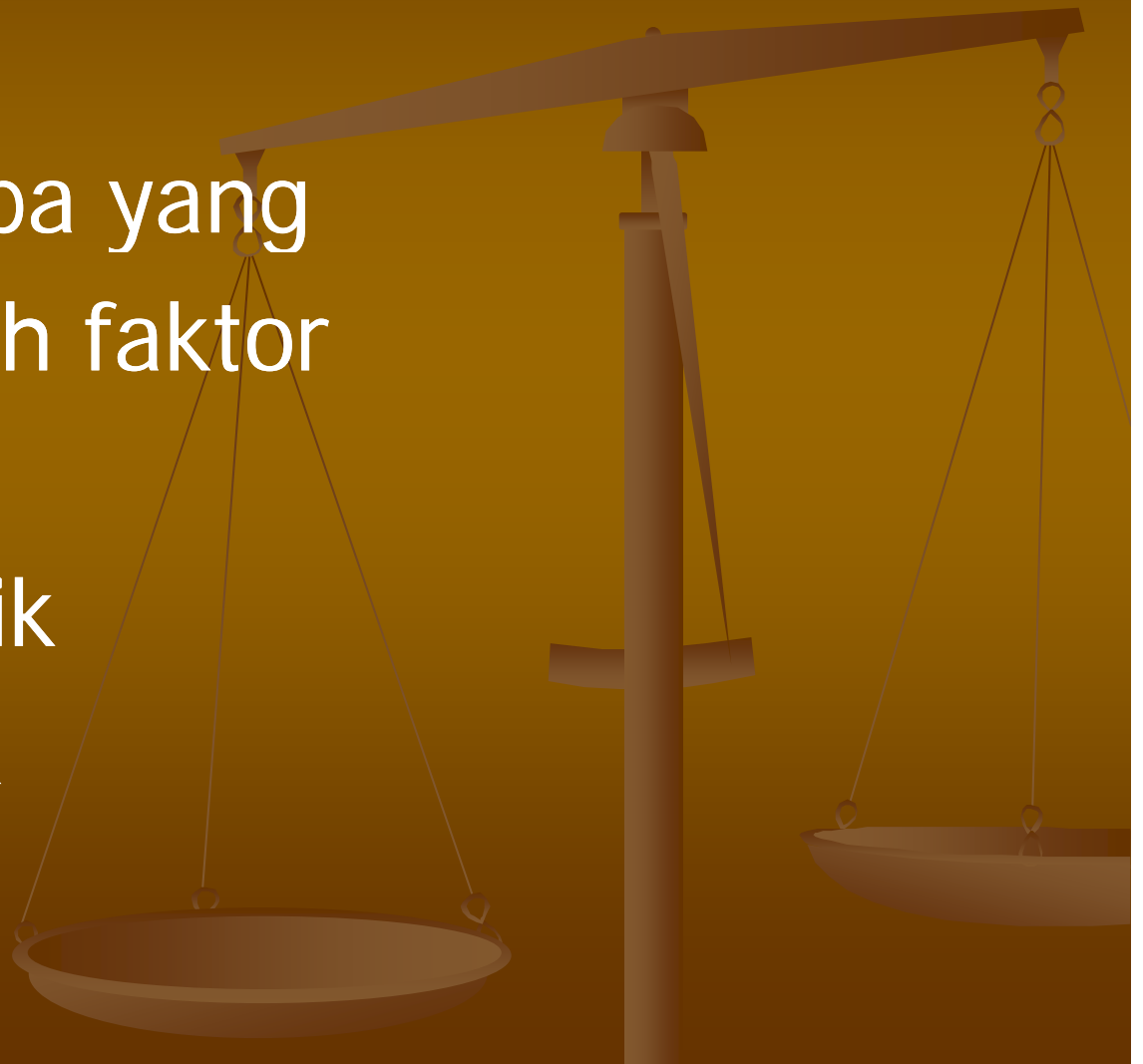
POKOK BAHASAN

1. Faktor yang mempegaruhi Mikroorganisme Dalam industri
2. Mikroorganisme yang digunakan dalam industri obat-obatan.
3. Mikroorganisme yang digunakan dalam makanan dan minuman

1. Faktor yang mempengaruhi Mikroorganisme Dalam Industri

Kegiatan Mikroba yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan --→

1. Faktor Abiotik
2. Faktor Biotik



FAKTOR ABIOTIK

- SUHU
- Kelembaban & Pengeringan
- pH
- Tekanan Osmose
- Ion-Ion Logam
- Iradiasi
- Tekanan

FAKTOR BIOTIK

- Interaksi antar mikroba
- Asosiasi mikroba & tumbuhan





SUHU

- **Suhu minimum**
- **Suhu Optimum.**
- **Suhu maksimum**

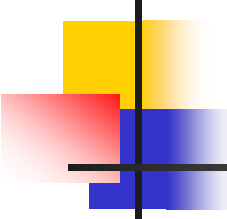
Atas dasar pertumbuhannya, mikroba dibagi 3 ;

1. Psikrofil → Mikroba yang dapat tumbuh suhu antara 0°C - 30°C dengan suhu optimum 15°C
2. Mesofil → Mikroba yg dapat tumbuh suhu antara 25°C - 37°C , dan suhu minimum 15°C dan maksimum 45°C - 55°C .
3. Termofil → Mikroba yang dapat tumbuh suhu antara 40°C - 75°C , dan suhu optimum 55°C - 60°C , pd suhu pertumbuhan antara 40°C - 75°C dan suhu optimum 55°C - 60°C

Kaitannya dengan suhu

1. Bagaimana pertumbuhan mikroba pd suhu rendah.
2. Pengaruh suhu subfreezing & freezing terhadap MO
3. Respons MO terhadap pembekuan.
4. Mekanisme kematian sel akibat pembekuan
5. Faktor yg mempengaruhi ketahanan sel terhadap pembekuan.
6. Faktor yg mempengaruhi ketahanan terhadap panas

2. KELEMBABAN DAN PENGERINGAN

- 
1. Tiap jenis mikroba mempunyai kelembaban optimum tertentu.
 2. Khamir dan Bakteri membutuhkan kelembaban lebih tinggi dibandingkan jamur.
 3. Tidak semua air dalam medium dapat digunakan mikroba → air yang digunakan air bebas (aw)

3. pH

- Untuk membunuh mikroba dengan pemanasan lebih mudah pada kondisi asam atau alkalis dibandingkan pH netral.
- Berdasarkan pH yang ada, jasad dikenal dengan asidofil, neurofil, dan alkafil.
- Mikroba *Asidofil* adalah mikroba yg apat tumbuh pada pH antara 2,0-5,0
- Mikoba *neurofil* adalah mikroba yang dapat tumbuh pd kisaran pH 5,5-8.0.
- Mikroba *alkafil* adalah mikroba yang tumbuh pada kisaran pH 8.4-9.5.

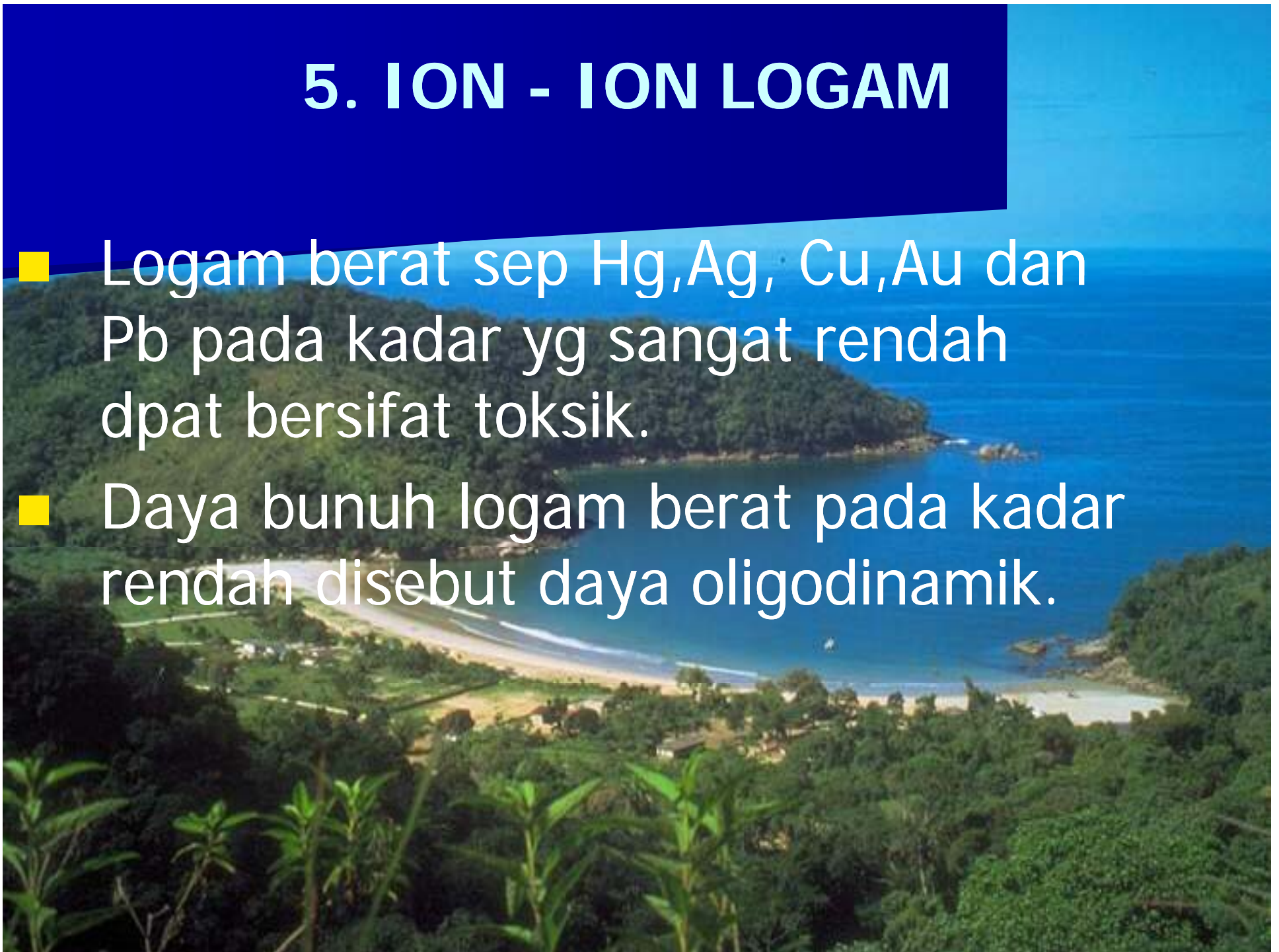
- Jadas memiliki pH minimum, maksimum dan optimum.
- * Bakteri memerlukan pH 6.5-7.5, khamir 4.0-4.5, sedang jamur mempunyai kisaran pH yang luas.
- * Untuk menjaga agar pH dalam medium konstan, maka diperlukan penambahan zat buffer.

4. TEKANAN OSMOSE

- Beberapa jasad dapat menyesuaikan diri terhadap tekanan osmose yg tinggi.
- Misalnya, jasad osmofil, halofil, dan haloduric
- Intradermal
- Subccutaneous

5. ION - ION LOGAM

- Logam berat sep Hg,Ag, Cu,Au dan Pb pada kadar yg sangat rendah dpat bersifat toksik.
- Daya bunuh logam berat pada kadar rendah disebut daya oligodinamik.



6. IRADIASI

- Radiasi pengion dicirikan oleh energi yang sangat tinggi dan kemampuan penetrasi yg besar. Demikian juga sifat lethalnya
- Penggunaan radiasi pengion terutama pd bidang farmasi, kedokteran, proses industri, serta digunakan dalam bidang mikrobiologi.

7. TEKANAN

- Tegangan muka mempengaruhi cairan, sehingga permukaan cairan menyerupai membran yg elastis dan dapat mempengaruhi kehidupan MO.
- Zat yg dapat menurunkan tegangan muka disebut surfaktan, mis sabun, detergen.

2. FAKTOR BIOTIK

- Dalam jarang dijumpai mikroba yang hidup sebagai biakan murni, tetapi selalu berada dalam asosiasi dengan jasad lain.
- Interaksi antar jasa yg berkait dng mikroba dibedakan antar iteraksi antar mikroba, interaksi mikroba dng tumbuhan dan interaksi mikroba dng hewan.

1. Interaksi Antar mikroba

- Interaksi antara mikroba dapat terjadi antara dua mikroba yg sama ukuran selnya (dua sel bakteri, dua sel protozoa), atau antara dua sel yg sama ukurannya sama memiliki kebutuhan nutrisi yg relatif sama, sebab susunan kimia atau moleku suatu sel pd umumnya relatif sama.
- Contohnya interaksi antar *Pseudomonas synoyanea* dengan *Sterptococcus lactis* yg menyebabkan terjadinya warna biru.

2. Asosiasi Mikroba dan Tumbuhan

- Simbiosis mikorisa merupakan asosiasi antara sistem perakaran tanaman dengan kelompok jamur tanah tertentu.
- Fosfor merupakan hara yg diperlukan dalam jumlah banyak sedang didalam tanah ketersediaannya terbatas.

B. PENGERTIAN MIKROBIOLOGI INDUSTRI

- Mikrobiologi industri → merupakan usaha memanfaatkan mikroba sebagai komponen untuk industri atau mengikut sertakan mikrobia dalam proses.

Mikrobia dlm industri Industri menghasilkan produk

1. Zat Kimia, sep asam organik, gliserol, alkohol.
2. Antibiotik
3. Zat tumbuh
4. Enzim
5. Makanan dan Minuman.
6. Pengawetan, dan sebagaix.

B. MIKROORGANISME DAN INDUSTRI

- Dilihat dari sudut perindustrian MO → pabrik zat Kimia, yg mampu melakukan perubahan yg dikehendaki.
- MO merubah bahan mentah & beberapa komponen dari medium tempat tumbuhnya dan dapat dianggap sebagai substrat mengubah bahan mentah menjadi produk baru.

Syarat yg harus dipenuhi bagi Proses Mikrobiologi Industri

1. Organisme → harus dapat menghasilkan produk yg dikehendaki dalam jumlah yg cukup banyak, & mempunyai sifat-sifat yg stabil mampu tumbuh pesat & hebat serta tidak patogenik.
2. Medium → termasuk substrat yg digunakan oleh organisme untuk membuat produk baru, murah, dan tersedia dalam jumlah yng banyak.

Syarat yg harus dipenuhi bagi Proses Mikrobiologi Industri

3. Hasil → Fermentasi industri dilakukan oleh tangk-tangki yg besar kapasitasna dan dapat mencapai 200.000 lt

3. Mikroorganisme yang digunakan dalam makanan dan minuman

Mikroorganisme yg digunakan dalam Industri Kapang, Khamir, Dan Bakteri.

- Produksi Bakteri dan Virus dalam skala komersial digunakan sebagai vaksin dapat juga dipakai sebagai proses Industri.

Produk-produk mikroorganisme Industri

1. Minuman beralkohol
2. Makanan Tambahan
3. Bahan Kimia Farmasi
4. Bahan Hayati (Vaksin dan Antiserum)
5. Bahan Kimia Industri

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

1. Produk Industri Pemanfaatan Bakteri.

a. Produksi Cuka → terjadi 2 macam perubahan biokimiawi :

- Fermentasi alkoholik karbohidrat.
- Oksidasi alkohol menjadi asam asetat

Beberapa produk industri yang dihasilkan bakteri

PRODUK	BAKTERI	KEGUNAAN
■ Asam Butanol	Clostridium Acetobutylicum	Pelarut, pembuatan bahan kimia
■ Butanediol	Bacillus polymexa Enterobacter aerogenesis	Pelarut, pelemba b, inermedit kimia

Beberapa produk industri yang dihasilkan bakteri

PRODUK	BAKTERI	KEGUNAAN
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dihidroksiaseton 	Glukonobacter suboxidans	bahan kimia halus
<ul style="list-style-type: none"> ■ Asam 2 ketoglukonat 	Pseudomonas spp	Intermediat untuk asam D araboaskorbat
<ul style="list-style-type: none"> ■ Asam 5 ketoglukonat 	G.Suboxidans	Intermediat untuk asam tartarat
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lisin 	Micrococcus glutamicus	Aditif makanan ternak

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

1. Produk Industri Pemanfaatan Bakteri.

Bakteri yang penting dalam fermentasi :

- *Acetobacter Aceti*, produksi asam asetat, yg mengoksidasi alkohol sehingga menjadi asam asetat, terdapat pd ragi tapai.
- *Acetobacter xylinum*, bakteri ini digunakan dalam pembuatan natadecoco.
- *Bacillus sp*, melalui rekayasa genetik bakteri ini dapat digunakan untuk produksi bahan baku plastik ramah lingkungan.
- *Bividobacterium sp*, bersifat anaerob dan digunakan sebagai mikrobia probiotik.
- *Lactobacillus sp*, digunakan dalam produksi asam laktat juga berperan dalam fermentasi yogurt.

Mikroorganismen yang digunakan dalam Makanan- Minuman

2. Produk Industri Pemanfaatan Khamir.

- Khamir umumnya digunakan untuk menyebut bentuk-bentuk yg menyerupai jamur dari kelompok *Ascomycetes* yg tidak berfilamen tetapi uniseluler dng bentuk ovoid atau sferoid.
- Fermentasi khamir digunakan dalam pembuatan roti, bir, wine, vinegar.
- Khamir yg tidak diinginkan ada pd makanan dan menyebabkan kerusakan pd juice buah, sirop, molase, madu, jelly, daging, dsb,

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

2. Produk Industri Pemanfaatan Khamir.

- Khamir Yg penting dalam fermentasi adalah :
 - a. *Saccharomyces cerevisiae*, merupakan khamir yg paling populer dalam pengolahan makanan.
- Khamir ini digunakan dalam industri wine & bir.
- Dalam bidang pangan khamir digunakan dalam pengembangan adonan roti dan dikenal sebagai ragi roti.
 - b. *Saccharomyces roxii*, khamir yang digunakan dalam pembuatan kecap dan berkontribusi dalam pembuatan aroma.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

2. Produk Industri Pemanfaatan Jamur.....

Jamur yang penting dalam fermentasi :

- a. *Aspergillus niger*, jamur ini digunakan dalam pembuatan asam sitrat.
- b. *Rhizopus oryzae*, jamur ini penting dalam pembuatan tempe.
- c. *Neurospora sitophila*, jamur ini penting dalam pembuata oncom.
- d. *Monascus purpureus*, jamur ini digunakan pd fermentasi beras.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

2. Produk Industri Pemanfaatan Jamur

- Jamur merupakan mikrobia multiseluler yg dimanfaatkan manusia dalam fermentasi maupun budidaya.
- Dalam bidang fermentasi umumnya jamur yang digunakan dalam bentuk hifa.
- Contoh pd pembuatan tempe, angkak dan kecap.
- Yg dibudi dayakan untuk diambil badan buahnya dikenal sebagai cendawan, misal jamur tiram, jamur merang, jamr kuping.

Aspek-aspek mikrobiologis dalam pembuatan etil alkohol

1. Substansi : Etil alkohol dapat dibuat dari karbohidrat apa saja yg dapat difermentasi oleh khamir.
2. Organisme : *Saccharomyces cerevisiae*. Kultur yg dipilih harus dapat tumbuh dgn baik dan punya toleransi tinggi terhadap alkohol dalam jumlah banyak dan mampu menghasilkan alkohol dalam jumlah banyak.
3. Reaksi : Perubahan biokimia yg dilakukan oleh khamir.
$$C_6 H_{12} O_6 + \text{khamir} \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
4. Minuman alkholik : digunakan khamir dari genus *saccharomyces cerevisiae* untuk memfermentasi substrat contoh, bir, rum,wiski,anggur.
5. Gasahol : Campuran 90% bensin tanpa timbal dengan 10% alkohol.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Makanan- Minuman

3. Produk Industri Pemanfaatan Kapang.

- Kapang digunakan dalam produksi antibiotik dan berbagai zat kimia, enzim, dan produk pangan.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

- Didunia sains → MO pertamakali diobservasi melalui mikroskop.
- Louis Pasteur → Penemuannya tentang cara pasteurisasi.
- Perkembangan produksi penisilin dan antibiotik secara komersial merupakan salah satu peristiwa hebat yg paling dramatis dalam sejarah mikrobiologi industri.
- 1941, belum ada industri antibiotik, tetapi 10 tahun kemudian penjualan bersih antibiotik mencapai 344 juta dolar AS/ tahun.
- 1978, lebih dari 12,5 jt kg antibiotik telah diproduksi.
- Penisilin merupakan antibiotik pertama yg dibuat dalam skala industri.
- Alexander Fleming membuka jalan bg produksi antibiotik kemoterapeutik, yg bersekala besar dan bernilai ekonomis.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

1. Produk Industri Pemanfaatan Kapang.

- Kapang yg diisolasi oleh Fleming (*penicillium notatum*) → hasil yg diperoleh sangat sedikit sehingga tidak sebanding dengan kebutuhan pasien.
- Kapang digunakan didalam produksi antibiotik dan berbagai zat kimia, dan produk pangan.
contohnya : pemanfaatan kapang dalam proses fermentasi yg digunakan dalam menghasilkan penesilin.
- Produksi enzim, beberapa spesies kapang dapat mensintesis enzim.
- Beberapa enzim diantaranya, pektinase, invertase, amilase, dan protease.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

1. Produk Industri Pemanfaatan Kapang.

- Amilase → menghidrolisis pati menjadi dekstrin dan gula, dan digunakan untuk membuat lem dan bahan perekat, melepaskan perekat dari tekstil, menjernihkan sari buah, membuat bahan-bahan farmasi.
- Invertase → Menghidrolisis sukrose menjadi campuran glukose dan levulose, dan digunakan dalam pembuatan gula-gula dan sirop yg tak dapat dikristalkan dari sukrose.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

1. Produk Industri Pemanfaatan Kapang.

- Protease → digunakan terhadap kulit untuk memperhalus tekstur & uratnya dan pd langkah pengolahan kulit lainnya, membuat cairan perekat, melepaskan perekat dari kain sutra, menjernihkan kekeruhan oleh protein dalam bir, dan digunakan bersama sabun untuk mencuci pakaian.
- Pektinase → digunakan untuk menjernihkan sari buah dan juga menghidrolisis pektin dalam batang tanaman rami guna membebaskan serat-serat selulose untuk membuat kain linen & kaung goni.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

2. Produk Industri Pemanfaatan Bakteri

- Bakteri asam laktat dalam kefir → bermanfaat untuk kesehatan diantaranya sebagai probiotik yg menekan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan, karena bakteri asam laktat memproduksi senyawa antimikroba, al: bakteriosin hidrogen peroksida dan antimotik.
- Bakteri asam laktat → mencegah diare yg disebabkan oleh B.Patogen, mencegah infeksi saluran urine, mengurangi risiko timbulnya kanker/ saluran pencernaan, tumor, organ lain, menurunkan risiko penyakit jantung koroner, merangsang pertumbuhan sistem imun.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

2. Produk Industri Pemanfaatan Jamur

•

- *Penicillium sp*, jamur ini terkenal karena kemampuannya menghasilkan antibiotika yg disebut penicillium.
- Jamur penghasil antibiotika saat ini telah banyak diketahui sehingga ragam antibiotika pun semakin banyak.
- *Tetrasiklin* dihasilkan oleh jamur *Streptomycin*.
- *Sefalosporin* dihasilkan oleh jamur *cephalosporium*.

Mikroorganisme yang digunakan dalam Industri obat-obatan

3. Produk Industri Pemanfaatan Bakteri

- - *E.Coli dibuat /disintesis menjadi insulin.*

A scenic landscape featuring a winding road, a lake, and snow-capped mountains. The text "TERIMA KASIH" is overlaid in the center. The scene includes a road with a guardrail, a lake reflecting the sky and mountains, and a small boat on the water. The background shows a range of mountains with patches of snow under a clear blue sky. A dark blue rectangular shape is in the top left corner.

TERIMA KASIH