



www.esaunggul.ac.id

BIOTEKNOLOGI PANGAN

Program Studi Bioteknologi

Oleh: Seprianto, S.Pi, M.Si

Pertemuan Ke 2

BIOTEKNOLOGI PANGAN KONVENSIONAL

Bioteknologi Konvensional



Bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk memproduksi alkohol, asam asetat, gula atau bahan makanan.



Ciri : mempergunakan makhluk hidup secara langsung. Belum tahu adanya penggunaan enzim.
Mempergunakan Proses fermentasi



Contoh : Pembuatan tempe, tape, kecap, yoghurt

Bioteknologi Konvensional

Produk Makanan

Berbagai jenis kue

Kopi

Kecap

Yoghurt

Keju

Nata de coco

Oncom

Tape

Tempe

Sayur asin

Bahan Mentah

Tepung gandum

Biji kopi

Kedelai

Susu

Susu

Air kelapa

Kacang tanah

Umbi ketela pohon atau
beras ketan

Kedelai

Sawi hijau

Mikroorganisme Pengolah

Saccharomyces cerevisiae

Erwinia dissolvens

Aspergillus wentii

Lactobacillus bulgaricus
dan *L. Acidophilus*

Lactobacillus casei

Acetobacter xylinum

Neurospora crassa

Saccharomyces cerevisiae

Rhizopus oryzae

Bakteri asam laktat.

Bioteknologi Konvensional



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

a. Pemanfaatan Mikroorganisme untuk Membuat Kue/Roti

- Jamur *Saccharomyces cereviceae*. Jamur ini akan berkembang biak dengan cepat dalam substrat tepung dan memfermentasi adonan gula (glukosa). Dalam proses fermentasi ini dihasilkan gelembung-gelembung gas karbon dioksida. Keluarnya gas inilah yang menyebabkan adonan kue atau roti dapat mengembang



Penggolongan Mikroorganismen Berdasarkan produk Pangan

a. Pemanfaatan Mikroorganismen untuk Membuat Asinan

- Bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus*) yang memberi rasa masam dan sedikit asin pada bahan-bahan seperti kubis, mentimun, dan lobak. Pada umumnya, pembuatan acar dilakukan secara terbuka sehingga memungkinkan bakteri aerob mengubah rasa menjadi masam



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

c. Mikroorganisme untuk Membuat Minuman dan Alkohol

- Membuat minuman dan alkohol adalah kelompok jamur anaerob *Aspergillus orizae*. Substrat yang digunakan jamur berupa zat tepung atau karbohidrat. Jamur akan menghasilkan semacam enzim sehingga dapat memfermentasi tepung menjadi glukosa dan karbon dioksida. Contohnya tuak, brem, dan sake



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

c. Mikroorganisme untuk Membuat Minuman dan Alkohol

- Fermentasi anggur menjadi bir (Wine) dengan memanfaatkan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces bayanus*
- Alkohol juga dapat dibuat dari fermentasi tetes tebu yang disuling untuk mendapatkan alkohol berkadar tinggi



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

d. Mikroorganisme untuk Membuat Yogurt

- Fermentasi susu dengan memanfaatkan Bakteri *Streptococcus thermophilus* yang berfungsi memberi rasa masam, sedangkan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* memberi aroma dan rasa yang berbeda.

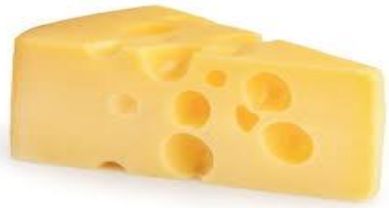


Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

f. Mikroorganisme untuk Membuat Mentega dan Keju

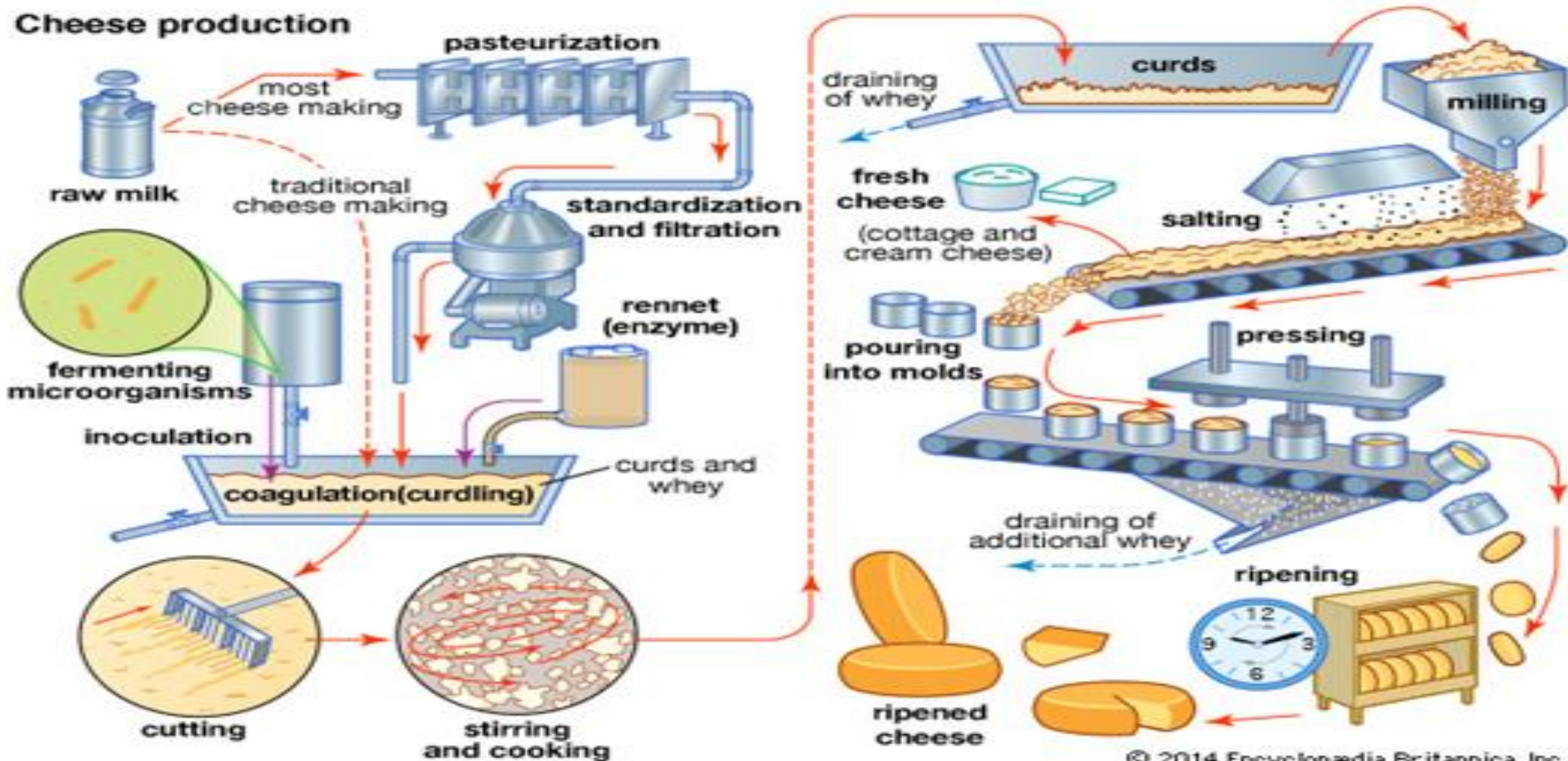
- Mentega dibuat dari susu krim atau susu skim. Cita rasa dan aroma mentega berasal dari hasil fermentasi bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus*)
- Pembuatan keju memerlukan air dadih yang dibuat dari protein susu yang disebut kasein difermentasikan oleh bakteri asam laktat. Beberapa jenis keju difermentasikan oleh bakteri *Propionibacterium*





Proses pembuatan keju skala industri

Cheese production



Penggolongan Mikroorganismen Berdasarkan produk Pangan

g. Mikroorganismen untuk Membuat Tempe

- Tempe dibuat dengan memanfaatkan jamur genus *Rhizopus*, seperti *R. stoloniferus*, *R. oligosporus*, dan *R. oryzae*. Tempe memiliki beberapa keunggulan, yaitu bergizi tinggi dan mudah dicerna. Hal itu disebabkan selama proses fermentasi, jamur *Rhizopus* menghasilkan enzim protease yang mampu mendegradasi protein menjadi asam amino dan juga menghasilkan enzim lipase yang menguraikan lemak menjadi asam lemak. Baik asam amino maupun asam lemak merupakan senyawa sederhana yang langsung dapat diserap oleh tubuh

Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

h. Mikroorganisme untuk Membuat Nata de Coco

- Nata de coco merupakan produk fermentasi air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata sebenarnya adalah polisakarida (selulosa) yang disintesis bakteri tersebut selama proses fermentasi berlangsung. Biosintesis selulosa ini menggunakan sumber gula yang berasal dari medium air kelapa, yaitu glukosa dan fruktosa



Penggolongan Mikroorganismen Berdasarkan produk Pangan

i. Mikroorganismen untuk Membuat Tape

- Tape merupakan makanan tradisional yang terbuat dari singkong, proses pembuatan tape menggunakan ragi yg didalamnya terdapat yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Pada saat fermentasi tape terjadi proses sakarifikasi pati (amilum) oleh enzim amilase yang dihasilkan oleh jamur, kemudian dilanjutkan dengan fermentasi alkohol oleh khamir



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

J. Mikroorganisme untuk Membuat Kecap

- Kecap merupakan bahan penyedap hasil fermentasi biji kedelai. Mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi kecap, antara lain *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus soyae*, bakteri asam laktat homofermentatif (*Laktobacillus*), dan khamir halotoleran. Peran bakteri asam laktat adalah membentuk rasa dan aroma kecap yang khas. Enzim terpenting yang dihasilkan selama pembuatan kecap adalah enzim protease



Penggolongan Mikroorganismen Berdasarkan produk Pangan

J. Mikroorganismen untuk Membuat tauco dan terasi

- Tauco merupakan produk fermentasi biji kedelai oleh kapang, khamir, ataupun bakteri antara lain *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Laktobacillus delbrueckii*, *Zygosaccharomyces soyae*
- Terasi merupakan produk fermentasi dari udang atau ikan sebagai penyedap. Bakterinya *Bacillus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Brevibacterium*, dan *Corynebacterium*



Penggolongan Mikroorganisme Berdasarkan produk Pangan

J. Mikroorganisme untuk Membuat Cuka

- Cuka merupakan bahan penyedap hasil oksidasi etanol oleh bakteri Acetobacter.



- Etanol itu sendiri dapat berasal dari bir, anggur, atau sari buah apel.



Cara Pengolahan Produk pangan



A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

Pengolahan Bahan Pangan : Pengolahan produk susu

Y
O
G
H
U
R
T

SUSU

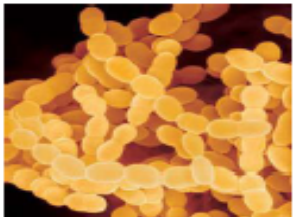
PASTEURISASI

SEBAGIAN BESAR
LEMAK DIBUANG

Ditambahkan : *Lactobacillus bulgaricus*
dan *Streptococcus thermophilus*

Disimpan 5 jam, 45° C sampai pHnya 4,0

Didinginkan dan diberi cita rasa



A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL



K
E
J
U

Pengolahan Bahan Pangan : Pengolahan produk susu

SUSU

PASTEURISASI
(90° C)

Didinginkan hingga
30° C

Ditambahkan : *Lactobacillus* dan *Streptococcus*

pH turun dan susu terpisah menjadi Whey dan dadih

Ditambah enzim renin (sapi muda) / klimosin (enzim buatan) untuk menggumpalkan dadih

Whey : Diperas untuk makanan sapi

Dadih dipanaskan 32° – 420° C dan diberi garam lalu di tekan & dibuang airnya

A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL



K
E
C
A
P

Pengolahan Bahan Pangan : Non susu



A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL



T
E
M
P
E

Pengolahan Bahan Pangan : Non susu

Kedelai
dicuci

Direndam
3 jam, buang kulit

Kukus,
Dinginkan,

Bungkus, beri lubang-
lubang, simpan 2-3 hari.

Beri ragi :

- Rhizopus oligosporus*
- Rhizopus stolonifer*
- Rhizopus arrhizus*
- Rhizopus oryzae*

A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL



**Pengolahan Bahan Pangan :
Non susu**

**T
A
P
E**

Ketela pohon /
singkong dikupas
& dicuci

Direbus / dikukus

Ditaburi ragi

Ditutup & disimpan selama
kurang lebih satu minggu



Penggolongan Pangan Konvensional

- Menghasilkan produk makanan yang bergizi tinggi. Contohnya: tempe, roti dan nata de coco.
- Menghasilkan produk makanan dan minuman hasil fermentasi alkohol. Contohnya: tapai, bir dan wine.
- Menghasilkan produk makanan dan minuman hasil fermentasi Asam. Contohnya: yoghurt, keju, sauerkraut dan pikel (acar).
- Menghasilkan produk bahan penyedap. Contohnya: tauco, kecap, terasi, dan cuka.

Keamanan Bioteknologi Pangan

- Pangan diproduksi menggunakan bioteknologi yang tersedia saat ini adalah aman bagi manusia dan planet kita, dan dalam beberapa kasus teknologi mungkin digunakan untuk meningkatkan keamanan



- Sejumlah penelitian yang dilakukan selama tiga dekade terakhir mendukung keamanan pangan yang dihasilkan melalui bioteknologi

Jaminan Keamanan Pangan Internasional

**U.S. Department of Agriculture (USDA),
Food and Drug Administration (FDA), and
Environmental Protection Agency (EPA)**

- Mengkoordinasikan regulasi dan memberikan pedoman pengujian keamanan hasil panen dan hewan yang dihasilkan melalui bioteknologi dan hasil pangan keturunannya. Hal ini menjamin ke- amanan pasokan pangan Amerika Serikat. Peraturan ini memperhatikan dampak terhadap manusia, hewan, pakan, dan lingkungan



Jaminan Keamanan Pangan Internasional

- Organisasi ilmiah internasional, seperti World Health Organization (WHO) dan Food and Agriculture Organization (FAO) dari PBB, telah mengevaluasi bukti tentang keamanan dan manfaat dari bioteknologi pangan dan masing-masing organisasi tersebut mendukung penggunaan bioteknologi yang bertanggung jawab demi dampak positif saat ini dan masa depan dalam mengatasi kerawanan pangan, kekurangan gizi, dan keberlanjutan

Jaminan Keamanan Pangan Internasional

Pangan yang dikembangkan dengan bioteknologi telah dipelajari secara ekstensif dan dinilai aman oleh berbagai badan pengawas, ilmuwan, ahli bidang kesehatan, dan pakar lainnya di Amerika Serikat dan di seluruh dunia

Organisasi kesehatan yang terpercaya seperti American Medical Association (AMA) telah mendukung penggunaan bioteknologi yang bertanggung jawab untuk meningkatkan produksi pangan

Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

Biogas

Biogas merupakan salah satu energi alternatif pengganti minyak bumi yang dihasilkan melalui fermentasi kotoran ternak dan bahan organik lainnya. Melalui fermentasi ini, bahan-bahan tersebut diubah menjadi metana yang dapat berfungsi sebagai penghasil energi yang mirip gas LPG



Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya



Tank Penampung Biogas

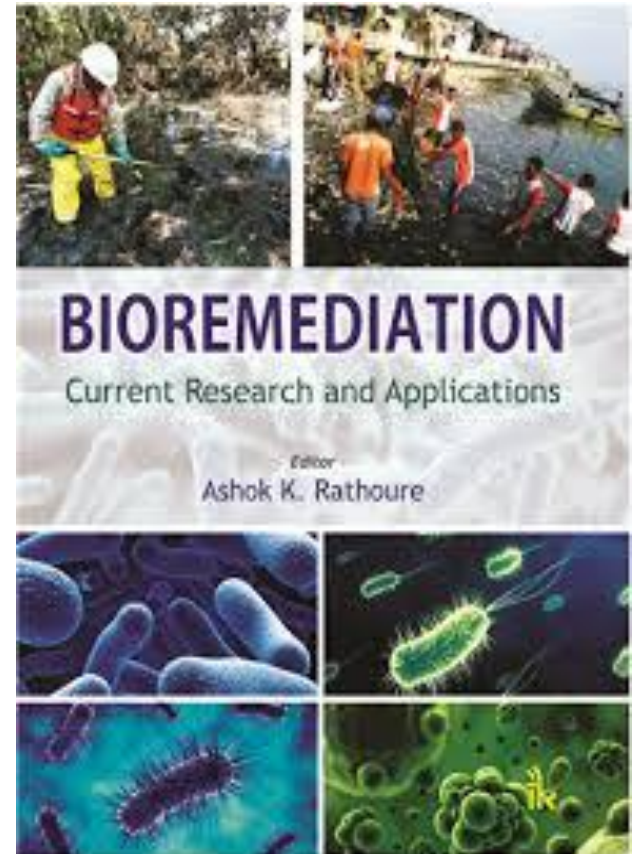


**Penggunaan Biogas
sebagai sumber api**

Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

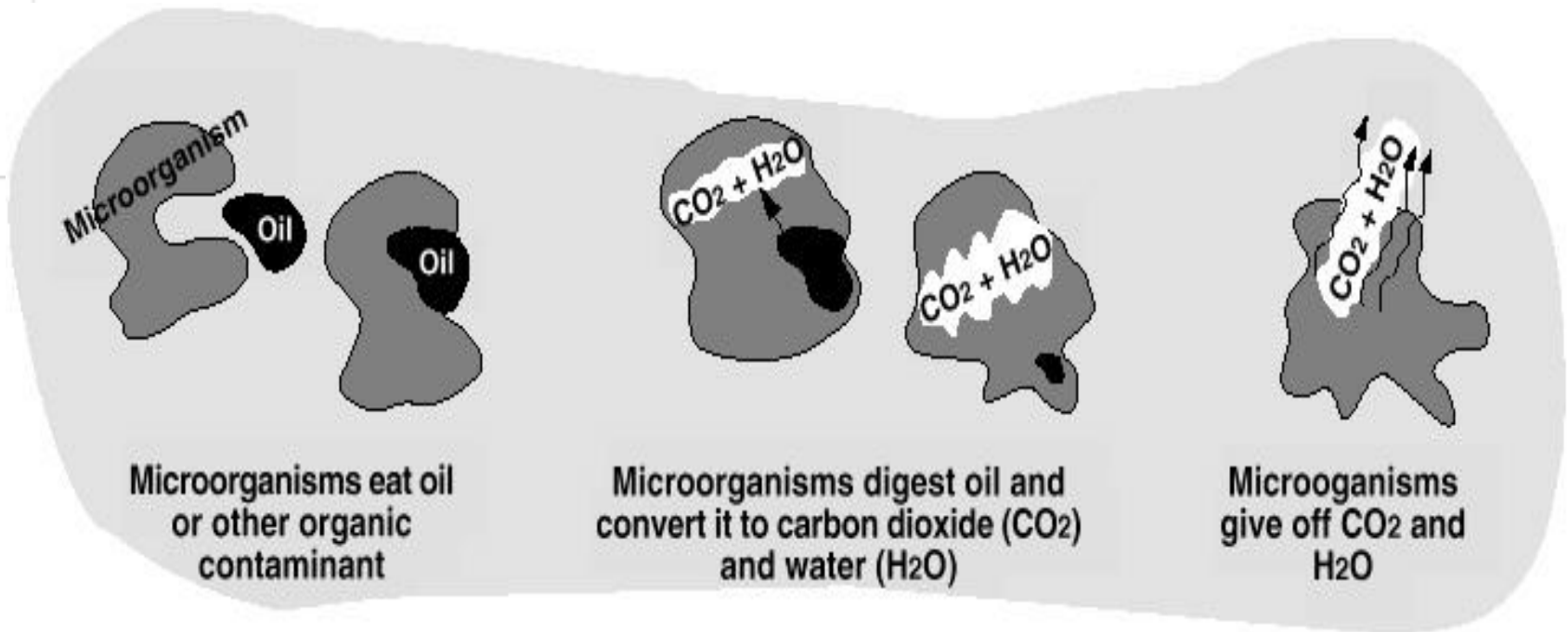
Bioremediasi

Sebelum dibuang ke perairan, limbah industri mengalami serangkaian proses pengolahan untuk menurunkan tingkat pencemarannya. Pengolahan limbah dewasa ini dilakukan menggunakan bantuan mikroba pengolah limbah, misalnya *Methanobacterium*. Bakteri tersebut menguraikan limbah organik menjadi karbondioksida, metana, dan hidrogen



Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

Prinsip kerja mikroorganismes dalam degradasi limbah minyak



Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

Penanggulangan pencemaran lingkungan dengan
Bioremediasi



Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

Obat-Obatan

Contoh bioteknologi konvensional dapat pula ditemukan dalam produksi obat-obatan. Jamur *Penicillium* sp. digunakan sebagai antibiotik penisilin, antibiotik yang perannya sangat penting di dunia kesehatan untuk mengobati penyakit-penyakit akibat infeksi patogen



Bioteknologi Konvensional dalam Bidang Lainnya

Tabel 3.3 Beberapa Antibiotik dan Organisme Penghasilnya

| Macam Antibiotik | Organisme Penghasil | Kelompok |
|------------------|---------------------------------|---------------|
| Penisillin | <i>Penicillium notatum</i> | Fungi/Jamur |
| Griseofulvin | <i>Penicillium griseovulvum</i> | Fungi/Jamur |
| Streptomisin | <i>Streptomyces griseus</i> | Actynomycetes |
| Chloramphenicol | <i>Streptomyces venezuelae</i> | Actynomycetes |
| Tetrasiklin | <i>Streptomyces aerofaciens</i> | Actynomycetes |
| Colistin | <i>Bacillus colistinus</i> | Bakteri |
| Polomiksin B | <i>Bacillus polymxa</i> | Bakteri |



Terima
kasih