

ENZIM PADA PENGOLAHAN INDUSTRI PANGAN

Vitta Rizky Permatasari
TIP FTP UB 2022

TUJUAN

- ✓ Menjelaskan karakteristik enzim pangan dan sifat enzim dalam bahan pangan
- ✓ Mendeskripsikan sumber enzim pangan
- ✓ Menjelaskan aplikasi enzim dalam industry pangan
- ✓ Menjelaskan penggunaan enzim-enzim pangan komersial

SUB TOPIK

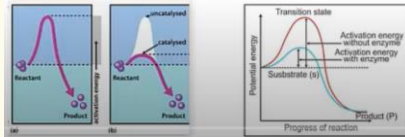
01
KARAKTERISTIK DAN SUMBER ENZIM PANGAN

02
APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

03
INDUSTRI ENZIM KOMERSIAL

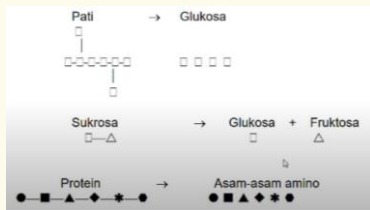
APAKAH ENZIM ITU

- Suatu katalis biologis yang berfungsi mempercepat suatu reaksi kimia tanpa ikut berubah dalam proses tersebut
- Menurunkan energy aktivasi suatu substrat



KARAKTERISTIK ENZIM PANGAN

Beberapa contoh katalisis oleh enzim pangan

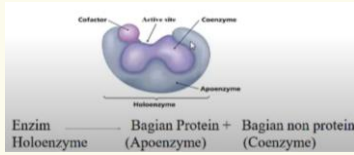


APA YANG DAPAT MENGONTROL KERJA ENZIM

Temperatur	Kadar air	pH
Senyawa kimia (inhibitor dan activator)	Peningkatan substrat	Peningkatan produk

STRUKTUR ENZIM

- Biasanya mengandung bagian protein dan nonprotein
- Nonprotein bisa berupa co-enzyme (biasanya vitamin) atau co-factor (biasanya mineral)



SIFAT ENZIM DALAM BAHAN PANGAN

- Keberadaan alami
 - Fungsi-fungsi biologis dan metabolisme
 - Pra panen
 - Pasca panen
- Mengontrol pematangan
- Menyebabkan kerusakan makanan (pembusukan)
- Menyebabkan perubahan dalam flavor, warna, tekstur dan kandungan gizi
- Dapat diinaktivasi dengan panas untuk meningkatkan daya simpan produk pangan

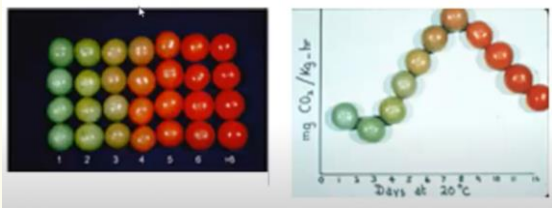
SIFAT ENZIM DALAM BAHAN PANGAN

Digunakan untuk tujuan fermentasi produk-produk pangan

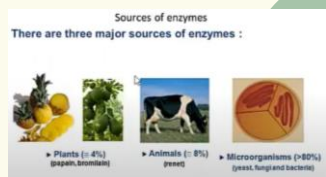
Dapat dimobilisasi pada permukaan membran atau bahan lain yang kontak dengan produk pangan yang diproses

Dapat diekstrak dan dimurnikan dengan tingkat kemurnian yang tinggi

CONTOH : TOMATO



SUMBER ENZIM PANGAN




- Pada hakikatnya enzim dapat diproduksi secara komersial dari sumber atau asal enzim yaitu :
1. Hasil ternak
 2. Tanaman
 3. Mikroba

ENZIM DARI HEWAN

- Hasil samping rumah potong hewan (ternak), industri daging dan industri ikan
- Jenis enzim yang dihasilkan antara lain rennin (chimosin), pepsin, lipase, esterase, katalase, dan protease (tripsin dan khimotripsin)
- Chymosin C dibuat dari abomasin dari anak sapi jantan yang belum sempat disapih, dan dipotong di RPH untuk produksi daging sapi muda (veal)
- Lambung-lambung tersebut dikumpulkan, dikeringkan, dibekukan atau diberi garam untuk disimpan atau dikirim ke pabrik rennet

ENZIM DARI HEWAN

- Baik tenunan "pregastrik" domba dan anak domba maupun tenunan mulut merupakan sumber enzim esterase dan lipase
- Enzim-enzim tersebut besar perannya dalam peningkatan flavor (citarasa) keju
- Bagian yang banyak mengandung lipase adalah tenunan antara trachea dan lambung ternak, yang digiling dan dicampur susu bubuk dan kemudian dikeringkan pada suhu dibawah 43,3°C




ENZIM DARI HEWAN

- ❖ Enzim dari pankreas (pankreasin) mampu menghidrolisa protein, pati dan lemak
- ❖ Namun demikian pankreasin lebih banyak dijual sebagai zat "pharmaceutical" daripada untuk pangan
- ❖ Karena enzim tersebut meskipun dalam larutan yang sangat encer, mengeluarkan bau yang sangat tidak enak




ENZIM DARI HEWAN

- Hati merupakan sumber utama bagi katalase
- Enzim tersebut banyak digunakan untuk menghilangkan kelebihan H₂O yang digunakan untuk proses sterilisasi pada pembuatan keju
- Selain itu juga banyak digunakan dalam penggunaan "glucose oxidase"
- Enzim Katalase dari hati dapat diperoleh dengan menggiling hati sapi dan dipisahkan bagian yang larut dengan menggunakan larutan antara 35 – 50% (w/v) aseton
- Kemudian disterilkan dan distabilikan dengan gliserol dan dipasarkan dalam bentuk Cair





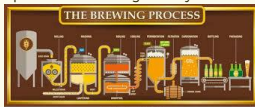

ENZIM DARI TANAMAN

- Enzim papain yang terdapat pada getah pepaya
- Keaktifan spesifik dari enzim tersebut mencapai maksimum setelah mencapai 3 – 5 bulan setelah ditanam
- Getah pepaya paling baik disadap dari buah yang masih muda, pada pagi hari khususnya setelah turun hujan
- Penyayatan tidak boleh dilakukan dengan piala logam (karena enzim sangat peka terhadap logam) tetapi dengan pisau tulang atau gelas
- Getah yang baru keluar biasanya bening tidak berwarna dan segera berubah menjadi berwarna susu dan cepat sekali menggumpal dalam beberapa menit saja



ENZIM DARI TANAMAN

- Germinated barley atau yang dikenal dengan malt, mengandung enzim yang mencerna pati dalam proses fermentasi pembuatan bir, terutama berfungsi merubah pati menjadi gula dan ragi (khamir) dan dilanjutkan dengan proses pemecahan gula menjadi alcohol
- Pada umumnya malt digunakan seperti adanya tanpa mengalami proses 'refining' dan sering hanya dikeringkan dan dibuat bu uk dengan dicampur tepung kedelai dan biji gandum yang berkecambah
- Malt merupakan sumber enzim amilase dan enzim lain yang berperan dalam brewing industry



ENZIM DARI TANAMAN

- Dari tanaman lain yang dapat dipandang sebagai sumber enzim adalah nanas → sumber enzim proteolitik, bromelin
- Tanaman figs sebagai sumber enzim fisin yang diambil dari getah batang pohon
- Keduanya telah banyak digunakan untuk pengempukan daging
- Bromelin dihasilkan dari limbah industry pengolahan nanas, termasuk tangkai buahnya



ENZIM DARI MIKROBA

- ✓ Baik bakteri, kapang dan khamir telah digunakan dalam industry untuk tujuan produksi enzim secara komersial
- ✓ Dari golongan bakteri, misalnya *Bacillus subtilis* (untuk memproduksi amylase, protease), *E. coli* (asparaginase), *Micrococcus lysodeikticus* (katalase) dan *Streptomyces sp* untuk memproduksi glucosyltransferase
- ✓ Dari golongan kapang, misalnya : *Aspergillus oryzae* untuk memproduksi amylase dan protease, *A.niger* (amylase, sellulose, glucoamylase), *Rhizopus sp* (pectinase, lipase, amylase dan glucoamylase)
- ✓ Dari golongan khamir, misalnya *Saccharomyces cereviceae* (invertase) dan *Saccharomyces fragilis* (lactase)

SUB TOPIK

01

KARAKTERISTIK DAN SUMBER ENZIM PANGAN

02

APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

03

INDUSTRI ENZIM KOMERSIAL

APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

- Karbohidrase : produksi sirup jagung dari pati (glucoamylase); konversi pati biji-bijian menjadi gula yang siap difermentasi dalam proses malting, brewing dan industry bakery (amilase)
- Protease : pengempukan daging (bromelin, papain, ficin)
- Lipase : produksi flavor pada coklat dan keju



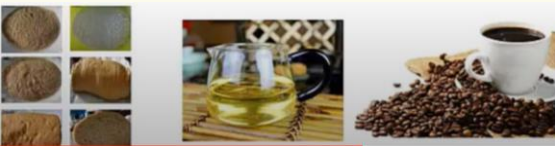
APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRI PANGAN

- Glukosa oksidase: menghilangkan gula dari telur, tepung dan kentang; pembuatan salad dressing
- Pektinase: penjernihan sari buah, meningkatkan yield dari sari anggur dan buah lain, menghilangkan kelebihan pektin dari sari buah sebelum pemekatan



APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

- Lipoksigenase: bleaching tepung
- Phenol oksidase: berperan dalam membentuk sifat warna gelap pada the, kopi, dan raisin
- Renin (Chymosin): produksi keju



APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRI PANGAN

- ❑ Flavorase : restorase dan enrichment flavor dengan penambahan enzim pada produk pangan, misalnya :
 - ❑ Enzim dari ekstrak jagung segar untuk meningkatkan flavor produk-produk makanan kaleng
 - ❑ Penambahan alliinase untuk merubah alliin bawang putih menjadi garlic oil

ENZIM DALAM INDUSTRI BAKERY

- Alfa-amylase : memproduksi dekstrin yang selanjutnya dapat dipecah lagi menjadi gula
- Beta-amylase : meningkatkan daya fermentasi ragi roti, meningkatkan dan mengatur volume roti
- Protease : digunakan untuk mengurangi elastisitas gluten pada produksi biskuit dan wafer
- Hemicellulase : meningkatkan mutu adonan dan mutu roti, menurunkan kelengketan roti
- Lipoxigenase : digunakan untuk memutihkan produk-produk roti



PRODUK-PRODUK SUSU RENDAH/FREE LAKTOSA

- Saat ini banyak jenis produk dari susu yang diolah dengan menurunkan atau menghilangkan laktosa di dalam susu dan dikonsumsi oleh para penderita lactose intolerant baik anak-anak maupun orang dewasa
- Laktosa dalam susu, es krim, yoghurt, keju diubah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim lactase



APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

Produksi

- Ekstraksi bahan alami
- Rekombinan dengan bioteknologi

Cara penggunaan

- Bebas : sekali pakai
- Diimobilisasi : berkali-kali pakai (diikat, entrapment atau cross linked)

SUB TOPIK

01

KARAKTERISTIK DAN SUMBER ENZIM PANGAN

02

APLIKASI ENZIM DALAM INDUSTRY PANGAN

03

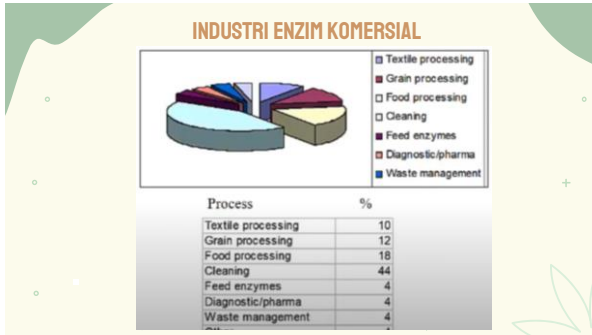
INDUSTRI ENZIM KOMERSIAL

KLASIFIKASI ENZIM INDUSTRI

Enzim komoditi	Enzim spesial
<ul style="list-style-type: none"> Volume produksi tinggi (ton) Kemurnian rendah sampai sedang Harga lebih murah (misalnya \$5-40 per kg) Profit margin rendah 	<ul style="list-style-type: none"> Volume produksi rendah (g – kg) Kemurnian tinggi Harga mahal (\$5-10,000 per kg) Profit margin tinggi

DISTRIBUSI ENZIM KOMERSIAL BERDASARKAN SUBSTRAT

Protein hydrolyzing 59%	Carbohydrate hydrolyzing 28%
Lipid hydrolyzing 3%	Speciality (analytical, pharma, research) 10%



INDUSTRI ENZIM KOMERSIAL

Food processing

- Amylase pada industry roti
- Lipase dalam peningkatan flavor keju
- Protease pada pembuatan keju
- Pectinase pada penjemihan sari buah

textiles

- Sellulase untuk menciptakan tekstur dan penampilan kain, terutama kain keras seperti denim/jean

Grain processing

- Konversi pati jagung menjadi sirup fruktosa (HFS)

SOMETIMES, REVIEWING CONCEPTS IS A GOOD IDEA

Feed enzymes

- Enzim untuk membantu meningkatkan daya cerna pakan (cellulose, xylanase, phytase)

Waste management

- Lipase sebagai enzim pembersih cairan limbah

Diagnostic enzymes

- Reporter enzymes (alkaline phosphatase, glucose oxidase, Beta-glucosidase) dan diagnostic enzymes (DNA polymerase)



TERIMA KASIH
