



www.esaunggul.ac.id

BIOTEKNOLOGI PANGAN

Program Studi Bioteknologi

Oleh: Seprianto, S.Pi, M.Si

Pertemuan Ke 10

BIOTEKNOLOGI FERMENTASI ENZIM

Pendahuluan

- Fermentasi telah lama dikenal manusia dan kini beberapa diantaranya berkembang ke arah industri spt roti, minuman beralkohol, yoghurt, keju, kecap, tempe dsb.
- Dalam fermentasi digunakan mikroorganismes dengan pengendalian lingkungan.
- Fermentasi dapat berfungsi sebagai pembentuk cita rasa, memperbaiki tekstur, mengawetkan produk, meningkatkan kualitas dsb.
- Teknologi fermentasi umumnya sederhana dengan biaya yang relatif murah.

Pendahuluan

- Dalam perkembangannya, dari sel mikrobial, hewan atau tumbuhan dapat diekstrak enzim dan digunakan dalam proses.
- Enzim dipekatkan, dibentuk tepung atau diamobilisasi shg lebih mudah digunakan
- Teknologi enzim banyak digunakan pada industri permen, roti, juice, sirup dan keju.
- Tek enzim memungkinkan minimasi kehilangan nutrisi dan rendahnya konsumsi energi.

Fermentasi

- Faktor-faktor yg perlu diperhatikan: ketersediaan sumber karbon dan nitrogen, pH, kelembapan, suhu, tahap pertumbuhan dan ada tidaknya kompetitor.
- Batch culture
- Continuous culture
- Tipe fermentasi: fermentasi substrat padat dan fermentasi substrat cair.
- Kebutuhan oksigen: fermentasi aerob dan anaerob.



Tipe-tipe Fermentasi

- Fermentasi asam laktat
- Fermentasi ikan dan daging
- Fermentasi sayuran
- Fermentasi sereal dan kacang-kacangan
- Fermentasi susu
- Fermentasi alkohol
- Fermentasi asam
- Fermentasi antibiotika

Teknologi Enzim

- Hanya 1% enzim yg teridentifikasi telah diproduksi secara komersial.
- Protease merupakan jumlah paling banyak diproduksi (35%)
- Perkembangan bioteknologi memacu produksi enzim
- Penggunaan enzim akan mengurangi biaya prosesing, meningkatkan hasil, memperbaiki kualitas sensoris dsb.
- Enzim aktif pada konsentrasi rendah dan mudah dikendalikan
- Beberapa proses enzimatik justru mahal dan enzim harus dimatikan setelah proses.
- Enzim dapat menyebabkan alergi pada beberapa orang

Produksi Enzim dari Mikroorganismen

- Dikenal enzim intraseluler dan ekstraseluler.
- Mikroorganismen harus tumbuh baik pada substrat yg tidak mahal.
- Substrat harus tersedia dalam jumlah yg cukup dan mudah di dapat.
- Metode untuk mendapatkan enzim harus mudah dan tidak mahal.
- Enzim harus stabil

Produksi Enzim dari Mikroorganismes

- Enzim dapat diproduksi pada substrat padat: sekam, kulit buah, tepung kedelai dsb
- Enzim dpt diproduksi pada substrat cair: molase, limbah, dsb
- Mineral spesifik dapat ditambahkan ke dalam untuk memaksimalkan produksi enzim.
- Substrat cair lebih mudah ditangani daripada substrat padat

Produksi Enzim dari Mikroorganismen

- Keberhasilan produksi enzim secara komersial tergantung pada aktivitas mikroorganismen, minimasi biaya substrat, prosedur inkubasi dan pemurnian.
- Enzim ekstraseluler dapat dimurnikan dari substrat dengan cara: sentrifugasi, filtrasi, presipitasi, kromatografi, ultrafiltrasi, elektroforesis dsb.

Beberapa kelompok Enzim yg penting

- Karbohidrase
- Enzim Pektat
- Selulase dan hemiselulase
- Protease
- Oksidase
- Lipase
- dsb

Karbohidrase

- Menghidrolisis polisakarida atau oligosakarida.
- Tipe yg penting scr komersial:
 - α -amilase,
 - glukoamilase,
 - invertase,
 - laktase,
 - glukosa isomerase.
- Alfa-amilase menghidrolisis ikatan α -1,4 menjadi pati cair atau maltosa
- Produk yg dihasilkan digunakan unt bhn tambahan dlm soup kering, makanan bayi dan saus.

Karbohidrase

- Glukoamilase (amiloglukosidase) adl enzim sakarifikasi shg dihasilkan glukosa.
- Produk meras manis, dapat difermentasi dan digunakan dalam produksi alkohol, asam askorbat, penisilin
- Substrat yang umum digunakan adalah pati dari jagung, gandum, tapioka dan kentang.

Karbohidrase

- Invertase menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa
- Untuk mencegah kristalisasi molase, ice cream.
- Laktase untuk membantu orang yang tidak mampu mencerna laktosa (lactose intolerance)
- Glukosa isomerasi digunakan dalam produksi HFS yg lebih manis dari glukosa
- Produk digunakan secara luas dalam industri
 - permen dan roti,
 - produksi dekstrosa dari pati jagung,
 - penjernihan juice buah dan wine,
 - menghilangkan glukosa dari putih telur dsb

Visi Industri Pangan

- Industri pangan mempunyai peran unik; karena adanya hubungan langsung yang sangat erat antara pangan, gizi dan kesehatan individu
- Industri pangan; melalui keamanan, gizi dan mutu produk pangan yang diproduksinya; mempunyai pengaruh langsung pada tingkat kesehatan dan status gizi konsumennya

Enzim Pektat

- Mencakup: pektin esterase, poligalakturonase, pektin liase
- Pektin esterase menghidrolisis gugus metoksil dari molekul pektin menjadi bentuk pektin dg metoksil rendah dan asam poligalakturonat
- Poligalakturonase menghidrolisis ikatan α -1,4 pada poligalakturonat menjadi oligogalakturonan dan asam galakturonat.
- Enzim pektat dari jamur digunakan untuk mempercepat filtrasi juice, menghilangkan pektin dan buah terutama untuk industri jam dan pure dsb

Fermentasi

- Faktor-faktor yg perlu diperhatikan: ketersediaan sumber karbon dan nitrogen, pH, kelembapan, suhu, tahap pertumbuhan dan ada tidaknya kompetitor.
- Batch culture
- Fed- Batch culture
- Continuous culture
- Tipe fermentasi: fermentasi substrat padat dan fermentasi substrat cair.
- Kebutuhan oksigen: fermentasi aerob dan anaerob.

Tipe-tipe Fermentasi

- Fermentasi asam laktat
- Fermentasi ikan dan daging
- Fermentasi sayuran
- Fermentasi sereal dan kacang-kacangan
- Fermentasi susu
- Fermentasi alkohol
- Fermentasi asam
- Fermentasi antibiotika

Teknologi Enzim

- Hanya 1% enzim yg teridentifikasi telah diproduksi secara komersial.
- Protease merupakan jumlah paling banyak diproduksi (35%)
- Perkembangan bioteknologi memacu produksi enzim
- Penggunaan enzim akan mengurangi biaya prosesing, meningkatkan hasil, memperbaiki kualitas sensoris dsb.
- Enzim aktif pada konsentrasi rendah dan mudah dikendalikan
- Beberapa proses enzimatik justru mahal dan enzim harus dimatikan setelah proses.
- Enzim dapat menyebabkan alergi pada beberapa orang

Produksi Enzim dari Mikroorganisme

- Dikenal enzim intraseluler dan ekstraseluler.
- Mikroorganisme harus tumbuh baik pada substrat yg tidak mahal.
- Substrat harus tersedia dalam jumlah yg cukup dan mudah di dapat.
- Metode untuk mendapatkan enzim harus mudah dan tidak mahal.
- Enzim harus stabil

Produksi Enzim dari Mikroorganismen

- Enzim dapat diproduksi pada substrat padat: sekam, kulit buah, tepung kedelai dsb
- Enzim dpt diproduksi pada substrat cair: molase, limbah, dsb
- Mineral spesifik dapat ditambahkan ke dalam untuk memaksimalkan produksi enzim.
- Substrat cair lebih mudah ditangani daripada substrat padat

Produksi Enzim dari Mikroorganisme

- Keberhasilan produksi enzim scr komersial tergantung pada aktivitas mikroorganisme, minimasi biaya substrat, prosedur inkubasi dan pemurnian.
- Enzim ekstraseluler dpt dimurnikan dari substrat dg cara: sentrifugasi, filtrasi, presipitasi, khromatografi, ultrafiltrasi, elektroforesis dsb.

