

205/92

592

FMIPA

STUDI PEMANFAATAN AMOBILISASI ENZIM DAN SEL
SEBAGAI BIOKATALIS

Oleh

MARNIATI SALIM



FAKULTAS MATEMATIK DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
1992

A B S T R A K

Proses Amobilisasi enzim & sel yang semakin berkembang lewasa ini merupakan modifikasi dari teknik penggunaan enzim guna mengatasi kelemahan pemakaian enzim sebagai katalisator timana pada proses tsb enzim dibuat tidak dapat bergerak dengan bebas namun tetap mempunyai aktifitas katalitiknya.

Pada prakteknya, amobilisasi dapat dicapai dengan mengikat enzim /sel pada permukaan bahan yang tidak larut dalam air, engikatan silang dengan bahan yang cocok, penjebakan dalam membran yang non permeable terhadap enzim tapi permeable terhadap substrat dan produk, serta dengan metoda kapsulasi yang ana masing-masingnya mempunyai kelebihan serta kelemahan.

Dalam beberapa hal, amobilisasi lebih baik dilakukan langsung terhadap sel mikroba, karena dengan demikian enzim-enzim intraselulair menjadi lebih stabil dan kehilangan aktifitas enzim dapat diminimumkan.

Aplikasi dari amobilisasi enzim & sel telah digunakan secara luas di industri kimia dan farmasi, dibidang kedokteran, kimia analitik dan terutama sekali di industri makanan dan minuman yang kesemuanya bertujuan agar dapat dilakukan recovery terhadap enzim aktif sehingga secara ekonomis lebih menguntungan.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Enzim merupakan senyawa protein yang mampu mengkatalis berbagai proses metabolisme sel, sebagian besar reaksi sel hidup akan berlangsung sangat lambat bila tidak dikatalisis oleh enzim.

Dari perkembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang Biokimia, enzim terbukti terdapat dalam semua organisme hidup dan digunakan oleh sel hidup untuk mengkatalisis reaksi kimia tertentu. Enzim juga diketahui memiliki spesifikasi kerja yang tinggi yang mana enzim mampu mengkatalis reaksi di bawah kondisi yang sangat sederhana, dalam larutan netral pada suhu dan tekanan normal, serta reaksinya sangat spesifik.

Enzim sebenarnya telah banyak digunakan untuk keperluan manusia sejak dahulu kala, yaitu sejak sifat-sifat enzim itu belum diketahui. Berbagai proses fermentasi telah dilakukan orang jauh sebelum penemuan enzim dipublikasikan, seluruh proses tsb sudah pasti melibatkan pengubahan senyawa oleh enzim. Secara konvensional telah banyak digunakan fermentasi dengan memakai sel utuh dimana di dalamnya terdapat sistem yang terdiri dari berbagai enzim. Maltase digunakan untuk mengubah pati menjadi gula, mukosa lembung untuk menggumpalkan susu dalam pembuatan keju, perasan daun dan buah pepaya untuk membuat daging supaya empuk dan enak dimakan, semuanya telah dilakukan orang sejak lama.

Setelah sifat dan karakter enzim diketahui, maka berkembanglah produksi enzim dalam skala besar, disertai dengan berbagai penamuan dan perbaikan metoda yang melibatkan proses dan aplikasi enzim secara terkontrol.

Pujiyan

Kesiungulan paling utama dalam penggunaan enzim yang diisolasi adalah enzim tersebut tidak cukup stabil pada kondisi operasi, karena pada umumnya reaksi enzim dilakukan dengan cara mencampurkan antara enzim dengan substrat yang akan digunakan, yang mana dengan cara ini sulit sekali dilekukan perolehan ulang (recoveri) terhadap enzim aktif, karena itu tercampur bersama substrat dan produk yang sulit dipisahkan apabila reaksi telah selesai. Disamping itu enzim juga dapat kehilangan aktifitasnya akibat perubahan pH dan suhu selama proses berlangsung. Tentu saja hal ini tidak menguntungkan jika ditinjau dari segi ekonomi, karena untuk memulai proses yang baru diperlukan lagi enzim yang baru. Hal ini merupakan kelemahan dari pemakaian enzim sebagai katalisator.

Dewasa ini, berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi hambatan tsb, yaitu dengan proses immobilisasi enzim. Dalam hal ini, enzim tersebut dibatasi atau ditempatkan dalam suatu daerah tertentu yang tidak larut dalam air sehingga ia tak dapat bergerak dengan bebas namun tetap mempunyai aktifitas katalitiknya.

Immobilisasi enzim mencegah difusi enzim ke dalam campuran reaksi dan mempermudah memperoleh kembali enzim tsb dari aliran produk dengan teknik pemisahan padat / cair yang sederhana, sehingga memungkinkan enzim tsb untuk dapat dipakai berulang kali.

II. METODA IMMOBILISASI ENZIM & SEL.

2.1. Defenisi

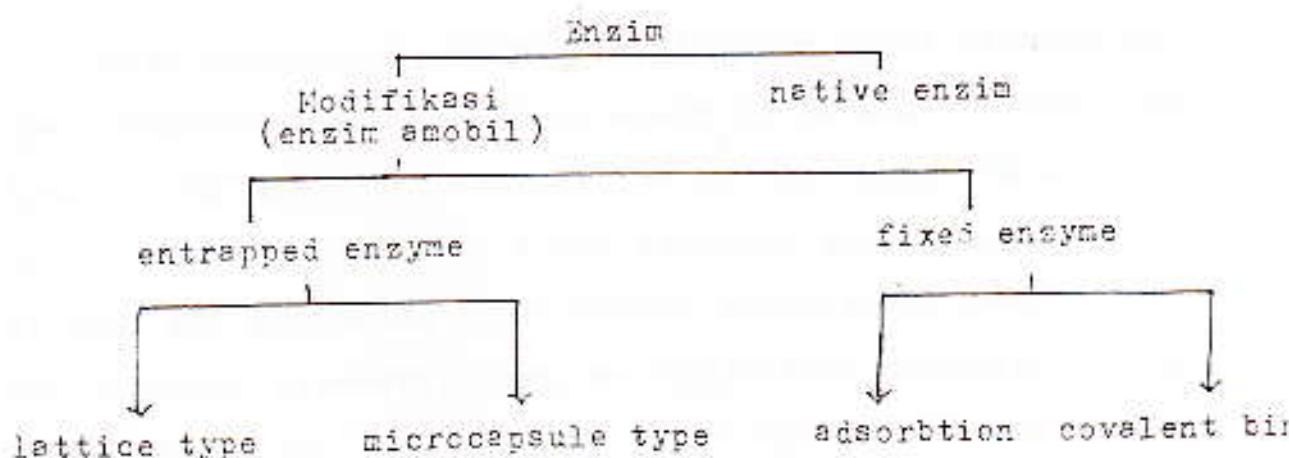
Immobilisasi enzim dapat di definisikan sebagai perubahan enzim dari keadaan bergerak yang larut dalam air menjadi keadaan tidak bergerak dan tidak larut dalam air.

Dengan demikian jika substrat dialirkkan, enzim tetap ditempat sehingga produk yang keluar dapat terpisah dari enzim. maka dengan demikian enzim tsb dapat digunakan berulangkali seandainya substrat tidak terurai sempurna oleh enzim tsb.

Istilah "Immobilisasi enzim" diperoleh pertama kali pada "Konferensi Enzyme Engineering" pada tahun 1971 dimana sebelumnya telah banyak istilah yang digunakan, misalnya "Enzim tak larut" (Water insoluble enzyme), "enzim terjebak" (Trapped enzyme), "enzim terikat" (Fixed enzyme) dan "enzim tertopang" (Matrik-supported enzyme) dsb.

2.2. Klasifikasi enzim terimobilisasi.

Penggolongan dari enzim amobil juga telah diusulkan di dalam konferensi yang disebut diatas, pada mulanya enzim diklasifikasikan dalam 2 kelompok seperti dibawah ini :



III. Aplikasi Immobilisasi Enzim & Sel

Sejak awal tahun 1960, dokter Ichiro Shibata dari Jepang melakukan penelitian mengenai enzim terimobilisasi untuk kepentingan produksi kontinu di Industri. Publikasi pada pertemuan tahunan Agricultural Chemical Society of Japan tahun 1965 dan publikasi pada enzymologi th 1966, mengejarkan hasil riset pertama mengenai enzim amino asilase yang terimobilisasi.

Pada th 1969 ia berhasil meneraplikasikannya diindustri untuk proses kontinu pada resolusi optik D,L- asam amino. Keberhasilannya merupakan yang pertama di dunia dalam meneraplikasikan teknik immobilisasi enzim bagi industri.

3.1. Penggunaannya di Industri Kimie.

Proses immobilisasi enzim & sel sangat berguna untuk memproduksi asam-asam L-amino yang telah banyak digunakan secara luas sebagai food aditif, sebagai bahan makanan ternek dan obat-obatan. Enzim yang digunakan untuk memproduksi asam-asam L-amino tsb adalah enzim amino asilase yang banyak terdapat dalam Aspergillus Oryzae.

Produksi dalam skala industri yang telah berkembang beberapa tahun silam tsb merupakan model pertama dalam upaya memproduksi asam-asam amino levo dengan teknik immobilisasi enzim. Salah satu produk yang kita kenal antara lain asam L-amino Glutamat sebagai bahan utama pembuat sijnomoto.

Asam-asam L-amino memiliki nilai gizi yang tinggi dan secara tradisional telah dibuat dengan teknik fermentasi. akan tetapi hasilnya hampir selalu dalam bentuk campuran rassemat dari asam-asam amino.

IV. KESIMPULAN.

Immobilisasi merupakan suatu teknik penggunaan enzim guna mengatasi kelemahan pemakaian enzim sebagai bisketslis. Immobilisasi mencegah difusi enzim ke dalam cairan reaksi dan memberi kemudahan untuk mendaur ulang kembali dari larutan produk.

Seluruh teknik immobilisasi sel kini telah berkembang luas dengan menggunakan berbagai prinsip yang berasal dari penelitian enzim. Teknik ini memberi kemungkinan penggunaan sistem yang hanya memanfaatkan satu jenis enzim dalam sel maupun sistem multienzim.

Pada praktiknya, immobilisasi dapat terjadi dengan berbagai metoda. Pemilihan metoda yang sesuai ditentukan oleh banyak faktor terutama tergantung pada bagaimana metoda tersebut mempengaruhi aktifitas katalisis dari enzim yang digunakan.

Immobilisasi enzim digunakan untuk meningkatkan proses yang sudah ada atau juga untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Pada kenyataannya, immobilisasi dari berbagai enzim telah berhasil dicapai dalam skala laboratorium, namun masih sedikit yang dapat diterapkan dalam praktik komersial. Penggunaan lebih lanjut dari sistem immobilisasi dapat dilakukan untuk analisis dan penerapan medis serta dikembangkan lebih banyak lagi ide baru yang bahan berupa perbaikan dari sistem yang lama .

Teknologi enzim generasi ketiga ini tidak diragukan lagi merupakan salah satu kebutuhan paling menarik dari berbagai disiplin ilmu yang mendasari bioteknologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Klisenov, Alexander, "Immobilized Enzymes And Cell as Practical Catalyst", Science, Vol.219, No 4585, February, 11th ed. 1983.
2. Chibata, Ichiro, "Immobilized Enzymes" Research And Development, Kodansha, Tokyo, 1978.
3. Peter, W. Carr and Larry D. Bowers, " Immobilized Enzymes In Analytical and Clinical Chemistry", Vol.56, A-Willey-interscience Publication, New York, 1980
4. John, E Smith, " Prinsip Bioteknologi ", Gramedia, Jakarta.
5. Dra. Sumaryati Syukur, " Studi Pendahuluan Biokonversi Pati Menjadi Glukosa Secara Sel Amobil " , tesis s₂ Pen: Fakultas Pasca Sarjana , ITB, Bandung, 1983
6. Dra.Sumaryati Syukur, " Diktat Biokimia ", FMIPA-UNAND, 1984
7. Muhammad Wirahadikusumah, " Biokimia", ITB, Bandung, 1989.
8. Drs. Zulkarnain, " Enzym Bromelin Amobil ", laporan penelitian, penerbit : FMIPA-UNAND, Padang, 1990.
9. Dra. Elida Wardish, " Ekstraksi dan Pengujian Aktifitas Enzim Penicillin Asilase dari beberapa mikroba ", tesis s₂ , penerbit : Fakultas Pasca Sarjana, ITB Bandung.
10. Aneng Prima Dewi, " Penentuan Aktifitas Enzim Papain - Amobil dalam Komposisi Gel PAA Dan Pengulangan Pemakaiannya ", tesis s₁ , penerbit : FMIPA-UNAND, Padang, 1991.
11. Aisyah Girindra , " Biokimia 1", penerbit : Pt. Gramedia Jakarta, 1986.