



## LAPORAN PENELITIAN

# FERMENTASI GLUKOSA MENGGUNAKAN RAGI *Saccharomyces cereviceae* YANG DIIMOBILISASI DENGAN *ENTRAPMENT* SODIUM ALGINAT

Oleh :

Ir. Sumarno, MSi

Ir. Danny Soetrisnanto, M Eng.

Ir. Bambang Triono Basuki, M Eng.

Luqman Buchori, ST

Dini Iswandari, ST

---

Dibiayai dengan Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro,  
sesuai Perjanjian Pelaksanaan Penelitian tanggal 25 Agustus 1998 Nomor :  
3908/PT09.H2/N/1998

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
PEBRUARI 1999

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

- |  |  |
|--|--|
| 1. a. Judul Penelitian   | : Fermentasi Glukosa Menggunakan Ragi <i>Saccharomyces cereviceae</i> yang Diimobilisasi dengan <i>Entrapment</i> Sodium Alginat |
| b. Macam Penelitian  | : Terapan  |
| c. Kategori  | : II   |
| 2. Ketua Peneliti  |  |
| a. Nama Lengkap dan Gelar  | : Ir. Sumarno, MSi   |
| b. Jenis Kelamin   | : Laki-laki  |
| c. Pangkat/Golongan/NIP  | : Penata Tk. I/IIId/130  |
| d. Jabatan Fungsional  | : Lektor Madya   |
| e. Fakultas/Jurusan  | : Teknik/Teknik Kimia  |
| f. Universitas   | : Universitas Diponegoro Semarang  |
| g. Bidang Ilmu yang Diteliti   | : Teknik   |
| 3. Jumlah Tim Peneliti   | : 5 orang  |
| 4. Lokasi Penelitian   | : Laboratorium Penelitian Jurusan Teknik Kimia<br>Fakultas Teknik Undip.   |
| 5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan, sebutkan : |  |
| a. Nama Instansi   | : -  |
| b. Alamat  | : -  |
| 6. Jangka Waktu Penelitian   | : 6 bulan  |
| 7. Biaya yang diperlukan   | : Rp. 3.000.000,-<br>(Tiga juta rupiah)  |

Semarang, Pebruari 1999

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Bambang Setioko, M.Eng.  
NIP. 130 516 595

Ketua Peneliti

Ir. Sumarno, Msi  
NIP. 130 892 624

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Diponegoro

H. Satoto  
NIP. 130 368 071

## RINGKASAN

**FERMENTASI GLUKOSA MENGGUNAKAN RAGI *Sacharomyces cereviceae* YANG DIIMOBILISASI DENGAN ENTRAPMENT SODIUM ALGINAT** (Sumarno, Danny Soetrisnanto, Bambang Triono Basuki, Luqman Buchori, Dini Iswandari, 1999, 20 halaman)

Permasalahan yang timbul dalam penggunaan sel bebas ragi *Sacharomyces cereviceae* pada proses fermentasi yaitu sulit dipisahkannya ragi dari substrat dan produk yang dihasilkan. Sehingga perlu dicarikan pemecahan untuk mempermudah memperoleh kembali ragi tersebut agar dapat digunakan berulang-ulang dan pengaruhnya terhadap unjuk kerja ragi tersebut. Salah satu cara yang akan dicoba adalah dengan imobilisasi ragi dengan entrapment Sodium Alginat.

Penelitian ini menggunakan kolom bioreaktor yang diisi dengan ragi yang telah diimobilisasi. Setelah larutan glukosa dialirkan dilakukan pengaturan kran yang berada di bawah kolom. Variabel yang digunakan adalah jenis yeast, diameter penjebak, dan laju alir. Pengolahan data metoda faktorial design 2 level. Respon yang diambil dari sampel adalah Optical Densitynya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar alkohol maksimum 7,5 % dicapai pada kondisi ragi jenis Sparkling Wine, diameter penjebak 4 mm dan laju alir 11 mL/menit. Unjuk kerja dari fermentasi tanpa imobilisasi dengan fermentasi dengan imobilisasi tidak menunjukkan perbedaan yang besar dalam hal kadar alkohol yang dihasilkan.

(Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang, Kontrak Nomor : 3908/PT09.H2/N/1998)

## SUMMARY

Problem appear in utilization of yeast free cell of *Saccharomyces cereviceae* in fermentation process is difficult to separate the yeast from substrate and product obtained. One of methods is to immobilize the yeast by sodium alginat entrapment. It could ease recovery of yeast , so that yeast could be utilize repeatedly and also to observe the influence of yeast performance

Research conducted in a bioreactor column that fill with immobilized yeast and glucose solution in the tank flows to the column and the flow set up to the certain flowrate. The variables of research selected to the parameter that influence in the fermentation process such as : type of yeast, entrapment diameter, and flow rate. The data obtain treated by 2 level factorial design method. Respon observed of every sample taken is optical density and correlated to quality and quantity of alcohol produced.

The fact finding indicated that the maximum quality of alcohol 7,5 % obtained at condition of Sparkling Wine yeast, 4 mm of entrapment diameter, and flow rate of 11 mL/min. The comparison of fermentation performance of yeast with condition of immobilization and without immobilization indicated no significant difference in case of quality of alcohol obtain.

(Faculty of Engineering, Diponegoro University, Semarang, Contract Number : 3908/PT09.H2/N/1998)

## KATA PENGANTAR

Penelitian dengan judul "**Fermentasi Glukosa Menggunakan Ragi *Saccharomyces cereviceae* yang Diimobilisasi dengan Entrapment Sodium Alginat**" dilakukan untuk mengurangi masalah yang timbul dalam penggunaan sel bebas ragi sulit dipisahkan dari substrat dan produk yang dihasilkan. Usaha yang dilakukan untuk memisahkan ragi agar bisa dipakai berulang-ulang adalah dengan mengimobilisasikan sel ragi dengan penjebak sodium alginat.

Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut agar diperoleh hasil yang maksimum. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Jurusan Teknik Kimia UNDIP. Susunan Tim peneliti terdiri atas :

Ketua : Ir. Sumarno, MSi  
Anggota : Ir. Danny Soetrisnanto, M Eng.  
Ir. Bambang Triono Basuki, M Eng.  
Luqman Buchori, ST  
Dini Iswandari, ST

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan juga Universitas Diponegoro yang telah memberikan dana penelitian ini lewat Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, sesuai Perjanjian Pelaksanaan Penelitian tanggal 25 Agustus 1998 Nomor : 3908/PT09.H2/N/1998

Semarang, Pebruari 1999

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	Vii
DAFTAR GAMBAR	Viii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	10
IV. METODE PENELITIAN	11
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	19
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Kadar etanol hasil fermentasi pada ragi yang telah diimobilisasi dengan sodium alginat	16
Tabel 5.2. Kadar etanol hasil fermentasi pada ragi tanpa diimobilisasi	16
Tabel 5.3. Hasil kadar etanol standart	16

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Rangkaian Alat Penelitian	13

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang Masalah

Industri mikrobiologi selama beberapa ratus tahun telah menggunakan mikroorganisme terutama ragi untuk membuat bir, minuman, anggur dan beberapa produk fermentasi yang lain. Namun baru pada tahun 1879, komponen sel ragi yang bertanggungjawab terhadap fermentasi disebut sebagai enzim (berasal dari bahasa Yunani yang berarti di dalam ragi). Kemudian diadakan pembuktian mengenai sifat enzim yang tidak hidup yaitu dengan menggunakan ekstrak ragi yang bebas sel, ternyata ekstrak tersebut mampu mengkatalis perubahan glukosa menjadi etanol.

Pada perkembangan selanjutnya enzim juga terbukti terdapat dalam semua mikroorganisme hidup dan digunakan oleh sel hidup untuk mengkatalis reaksi kimia tertentu. Enzim juga diketahui memiliki spesifikasi kerja yang tinggi karena enzim dapat bekerja dengan kecepatan perubahan yang besar dan pada keadaan fisiologi yang lunak yaitu tekanan dan suhu rendah dalam larutan air.

Semua produk dari proses fermentasi komersial merupakan akhir dari aktifitas enzim dalam organisme penghasil produk. Dengan mengisolasi enzim dan memurnikan maka enzim bisa menggantikan organisme penghasil produk dalam fermentasi tertentu. Keuntungan yang bisa diketahui adalah pemakaian enzim dapat dengan mudah ditangani, aktifitas dan peningkatan spesifitas katalisnya dapat diatur.

Namun demikian penggunaan enzim yang telah diisolasi adalah enzim tersebut tidak cukup stabil pada kondisi operasi. Dan sebagai molekul



bebas yang larut dalam air, enzim tersebut sulit dipisahkan dari substrat dan produk. Sehingga perlu diadakan penelitian bagaimana cara mempermudah memperoleh kembali enzim tersebut agar dapat digunakan secara berulang-ulang dan pengaruhnya terhadap unjuk kerja enzim atau ragi tersebut.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Salah satu cara untuk mempermudah memperoleh kembali enzim/ragi agar dapat digunakan berulang-ulang adalah dengan imobilisasi enzim. Dalam penelitian ini dicoba untuk mengimobilisasi enzim/ragi *Sacharomyces Cereviceae* (roti) dengan menggunakan bahan penjebak/entrapment sodium alginat.