

LAPORAN PENELITIAN HIBAH FUNDAMENTAL



IMOBILISASI ENZIM AMILASE PADA SILIKA *MESOSTRUCTURED CELLULAR FOAM* UNTUK BIOKATALISIS PATI TAPIOKA DALAM PROSES PRODUKSI ETANOL

Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.

NIDN: 0007086902

Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.

NIDN: 0008026902

UNIVERSITAS LAMPUNG

NOVEMBER 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : IMOBILISASI ENZIM AMILASE PADA SILIKA
MESOSTRUCTURED CELLULAR FOAM UNTUK
BIOKATALISIS PATI TAPIOKA DALAM PROSES
PRODUKSI ETANOL

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr JONI AGUSTIAN S.T, M.Sc
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
NIDN : 0007086902
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Kimia
Nomor HP : 082178916786
Alamat surel (e-mail) : joni.agustian@eng.unila.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : LILIS HERMIDA
NIDN : 0008026902
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 60.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 150.000.000,00

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik

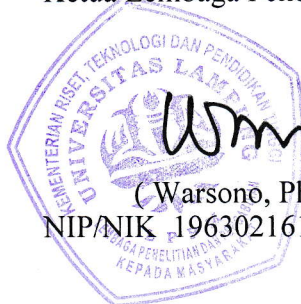


(Dr. Eng. Helmy Fitriawan)
NIP/NIK 197509282001121002

Bandar Lampung, 28 - 11 - 2016
Ketua,

(Dr JONI AGUSTIAN S.T, M.Sc)
NIP/NIK 196908071998021001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Unila



(Warsono, Ph.D.)
NIP/NIK 196302161987031003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	1
BAB 1. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Urgensi dan Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Metode dan <i>support</i> immobilisasi amilase	5
2.2 Amilase pada silika	6
2.3 Hidrolisis pati menggunakan enzim amilase terimmobilisasi	7
2.4 Silika mesostructured cellular foam (MCF)	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Tahapan Penelitian	9
3.2 Prosedur Percobaan	9
3.2.1 Preparasi silika <i>mesostructured cellular foam</i> (MCF)	9
3.2.2 Immobilisasi enzim alfa-amilase dan gluko-amilase	10
3.2.3 Hidrolisis tapioka dengan enzim alfa-amilase dan	11
gluko-amilase terimmobilisasi	
3.3 Preparasi Larutan Buffer	12
3.4 Preparasi Kurva Protein Standar	12
3.5 Analisis	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Kurva Standar Protein	13
4.2 Silika MCF (9.2T-3D)	13
4.3 Enzim Glukoamilase	15
4.3.1 Immobilisasi Glukoamilase	15
4.3.2 Proses Hidrolisis Tapioka Secara Batch	27
4.4 Enzim Alfa-amilase	27
4.4.1 Immobilisasi	27
4.4.2 Hidrolisis tapioka dengan alpha-amylase terimmobilisasi ...	32
BAB 5. KESIMPULAN	39
DAFTAR PUSTAKA	41
Lampiran A Foto-foto preparasi silika MCF	45
Lampiran B Foto-foto immobilisasi enzim amilase dan analisis enzim....	46
Lampiran C Foto-foto proses hidrolisis tepung tapioka	47
Lampiran D Capaian hasil penelitian	48

Lampiran E	Poster penelitian	51
Lampiran F	Draft artikel – 01	
Lampiran G	Draft artikel – 02	
Lampiran H	Draft paten – 01	
Lampiran I	Draft paten – 02	

RINGKASAN PENELITIAN

Aplikasi enzim-enzim bebas pada proses likuifaksi dan sakarifikasi tepung tapioka mengakibatkan pembuangan enzim-enzim bebas setelah dipakai dalam proses tersebut. Mengingat harga enzim amilase cukup mahal, maka pemakaian berulang kali enzim dalam proses hidrolisis sangat membantu ekonomi proses produksi. Pada penelitian ini, dilakukan immobilisasi enzim alfa-amilase dan gluko-amilase pada silika MCF-(9.2T-3D) yang bertujuan untuk menghasilkan metode immobilisasi enzim tersebut dengan tingkat immobilisasi enzim yang tinggi, mempelajari pengaruh kondisi operasi terhadap pembentukan gula reduksi dikatalisis oleh enzim alfa-amilase dan gluko-amilase terimmobilisasi secara batch. Support silika MCF-(9.2T-3D) disintesis terlebih dahulu sebelum proses immobilisasi enzim dilakukan. Enzim gluko-amilase bebas SQzyme AGP berhasil diimmobilisasi pada permukaan silika MCF-(9.2T-3D) dengan efisiensi yang tinggi. Faktor suhu, kecepatan pengadukan dan pH larutan buffer memberikan efek yang besar dalam proses immobilisasi. Pada proses hidrolisis enzimatis, temperature dan kecepatan pengadukan memberikan efek yang besar. Variasi konsentrasi tepung tapioka dan konsentrasi awal enzim menghasilkan efek yang rendah terhadap proses hidrolisis. Aktivitas glukoamilase terimmobilisasi selama proses hidrolisi tapioka sangat dipengaruhi oleh suhu dan kecepatan pengadukan. Immobilisasi enzim alfa-amilase bebas SQzyme BAP pada silika MCF-(9.2T-3D) juga berhasil dilaksanakan. Produk yang dihasilkan bekerja dengan baik dalam menghidrolisis tepung tapioka dengan hasil DE yang tinggi. Suhu menimbulkan efek yang cukup tinggi terhadap proses immobilisasi. Kecepatan pengadukan memberikan efek yang rendah terhadap proses immobilisasi. pH larutan buffer memberikan efek yang tinggi dimana pH optimum adalah 6,0 dengan efisiensi immobilisasi 94,45%. Konsentrasi awal enzim bebas sebesar 2,5 mg/mL dapat digunakan untuk menghasilkan efisiensi immobilisasi > 90%. Variasi pH larutan buffer selama proses hidrolisis tapioka menghasilkan perbedaan DE yang besar. Efek yang ditimbulkan oleh konsentrasi enzim dan tepung tapioka adalah rendah. Efek suhu terhadap proses hidrolisis enzimatis juga tinggi.

Kata Kunci: alfa-amilase, glukoamilase, silika MCF-(9.2T-3D), enzim terimmobilisasi, gula reduksi, pati singkong, proses hidrolisis