



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

**PRODUKSI ENZIM XILANASE TERMOSTABIL
DARI *Thermomyces lanuginosus* IFO 150
PADA SUBSTRAT BAGASSE TEBU**

ANNA MUAWANAH



**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2006

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

ABSTRAK

Anna Muawanah. Produksi Enzim Xilanase Termostabil dari *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 pada Substrat Bagasse Tebu. Dibimbing oleh Hanny Wijaya dan Tamy Idiyanti.

Tujuan dari penelitian ini adalah memproduksi enzim xilanase termostabil dari *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 yang ditumbuhkan pada fermentasi padat dengan bagasse tebu sebagai substrat. Untuk mencapai tujuan dilakukan optimasi komposisi media bagasse tebu berdasarkan pada proses delignifikasi, kadar air dan waktu fermentasi. Sedangkan untuk mengetahui sifat enzim xilanase yang dihasilkan maka dilakukan penetapan suhu optimum dan pH optimum, stabilitas terhadap perubahan suhu dan pH, pengaruh ion logam dan analisis jenis gula hasil hidrolisis enzim.

Enzim dengan aktivitas tertinggi diperoleh dari komposisi media bagasse tebu yang tanpa proses delignifikasi dan berkadar air awal sebesar 65 %. Dengan medium tersebut menghasilkan aktivitas enzim xilanase sebesar 48,88 U/ml yang dipanen pada hari ke 9. Hasil uji sifat-sifat enzim terhadap enzim kasar menghasilkan aktivitas enzim optimum pada suhu 65°C dan pH sekitar 6,5. Enzim stabil selama 24 jam pada pH 6–11 dan pada suhu 80°C memiliki aktivitas relatif 62,9%. Enzim xilanase meningkat aktivitasnya oleh penambahan 1 mM Fe²⁺ dan Cu²⁺. Hasil hidrolisis enzim xilanase terhadap larutan xilan adalah berupa xilosa.

Kata kunci : xilanase, *Thermomyces lanuginosus*, delignifikasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul: "Produksi Enzim Xilanase Termostabil dari *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 pada Substrat Bagasse Tebu". adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan.

Semua sumber data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Bogor, 17 Desember 2005

Anna Muawanah
F251020031



**PRODUKSI ENZIM XILANASE TERMOSTABIL
DARI *Thermomyces lanuginosus* IFO 150
PADA SUBSTRAT BAGASSE TEBU**

**ANNA MUAWANAH
F251020031**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Sains pada

Program Studi Ilmu Pangan

**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2006

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Judul Tesis : Produksi Enzim Xilanase Termotabil dari *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 Pada Substrat Bagasse Tebu.


Nama Mahasiswa : Anna Muawanah

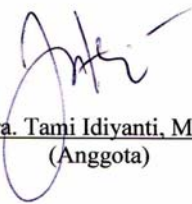
Nomor Pokok : F251020031

Program Studi : Ilmu Pangan

Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. C. Hanny Wijaya, M.Agr
(Ketua)


Dra. Tami Idiyanti, M.Sc
(Anggota)

Mengetahui,

2. Ketua Program Studi Ilmu Pangan

3. Dekan Sekolah Pascasarjana


Prof. Dr. Ir. Betty Sri Laksmi Jenie, M.S


Prof. Dr. Ir. Syafrida Manuwoto, M.Sc



Tanggal Ujian : 26 Desember 2005

Tanggal Lulus: 18 JAN 2006



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Magetan pada tanggal 8 Mei 1974 sebagai anak kedua dari pasangan M Safari dan Siti Rohmini. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, lulus pada tahun 1997.

Pada tahun 2002, penulis diterima di Program Studi Ilmu Pangan pada Program Pascasarjana IPB. Beasiswa pendidikan Pascasarjana diperoleh dari Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.

Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar di Fakultas Sain dan Tehnologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta sejak 1999.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah untuk Nabi Muhammad saw dan keluarganya serta para pengikutnya hingga akhir jaman.

Tesis dengan judul “**PRODUKSI ENZIM XILANASE TERMOSTABIL DARI *Thermomyces lanuginosus* IFO 150 PADA SUBSTRAT BAGASSE TEBU**” disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelas Magister Sain pada Sekolah Pascasarjana IPB, Program studi Ilmu Pangan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Puslitbang Kimia Terapan LIPI kawasan Puspitek Serpong.

Pada Kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Agr sebagai ketua komisi pembimbing dan Dra. Tami Idiyanti, M.Sc sebagai anggota komisi pembimbing, yang dengan baik hati membimbing penulis selama penelitian dan penulisan tesis ini. Terima kasih kepada Dr Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum, M.Sc selaku dosen penguji luar komisi, yang telah banyak memberikan masukan dan saran untuk perbaikan tesis. Penghargaan juga diberikan kepada laboran di laboratorium Mikrobiologi Puslitbang Kimia Terapan LIPI serpong untuk kebersamaan dan kerja samanya.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada suami, putra tercinta, bapak, ibu dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan do'anya sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini hanya berperan kecil dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, karena itu penulis mengharapkan karya-karya yang lain sehingga bersama-sama dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang enzim.

Bogor, Desember 2005

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Bagasse tebu	5
Xilan	9
<i>Thermomyces lanuginosus</i> IFO 150	11
Enzim	12
Enzim xilanase	14
Karakter Enzim Xilanase	16
Pengujian Aktivitas Enzim Xilanase	18
Produksi Enzim Xilanase	20
BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN	
Tempat dan waktu penelitian	28
Bahan dan alat	28
Metode penelitian	29
Tahap Persiapan	30
Pembuatan Media	30
Penyegaran Inokulum	31
Proses Delignifikasi	32
Produksi Enzim Xilanase dengan Variasi Kadar Air Awal Media, Perlakuan Delignifikasi dan Waktu Fermentasi Optimum	33
Karakterisasi Enzim	35
Analisa kimia	36
Rancangan Percobaan	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Analisa kimia bagasse tebu	40
Pengaruh delignifikasi	41
Pengaruh kadar air awal media fermentasi	45
Penentuan waktu fermentasi	49
Karakterisasi enzim	53
Pengaruh Perubahan Suhu terhadap Aktivitas dan Stabilitas enzim	54
Pengaruh Perubahan pH terhadap Aktivitas dan Stabilitas enzim	57
Pengaruh Ion Logam terhadap Aktivitas Enzim	58
Hasil Hidrolisis Enzim Xilanase	60



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	62
Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	71



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komponen kimia bagasse tebu.	6
Tabel 2. Beberapa macam limbah dengan kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin.	6
Tabel 3. Produksi enzim xilanase dengan substrat bagasse tebu	8
Tabel 4. Komposisi media untuk produksi enzim xilanase.	25
Tabel 5. Pengaruh ion logam terhadap aktivitas enzim xilanase.	59

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur kimia xilan	10
Gambar 2. Tempat pemotongan enzim xilanase	15
Gambar 3. Diagram Alir proses delignifikasi	38
Gambar 4. Diagram alir optimasi media fermentasi, produksi dan karakterisasi enzim xilanase	39
Gambar 5. Pengaruh proses delignifikasi terhadap aktivitas spesifik enzim xilanase pada media fermentasi dengan kadar air awal 65 %.	43
Gambar 6. Pengaruh kadar air awal media fermentasi terhadap aktivitas enzim pada media bagasse tebu yang tidak didelignifikasi	46
Gambar 7. Pengaruh kadar air awal media fermentasi terhadap aktivitas enzim pada media bagasse tebu yang didelignifikasi.	47
Gambar 8. Pengaruh waktu terhadap aktivitas enzim xilanase.	49
Gambar 9. Kadar total gula pereduksi selama fermentasi.	51
Gambar 10. Karakteristik enzim xilanase akibat perubahan suhu	55
Gambar 11. Karakteristik enzim xilanase akibat perubahan pH	58
Gambar 12. Kromatogram hasil analisis xilosa dengan metode HPLC	61

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan reagen dalam analisis gula dengan metode Somogy-Nelson.	71
Lampiran 2. Pembuatan buffer phospat	72
Lampiran 3. Analisa kimia bagasse tebu	73
Lampiran 4. Pengaruh delignifikasi terhadap aktivitas xilanase pada fermentasi dengan kadar air awal 50% dan 80%	75
Lampiran 5. Hasil pengukuran protein terlarut filtrat enzim xilanase selama fermentasi.	76
Lampiran 6. Hasil analisis statistik	77

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.