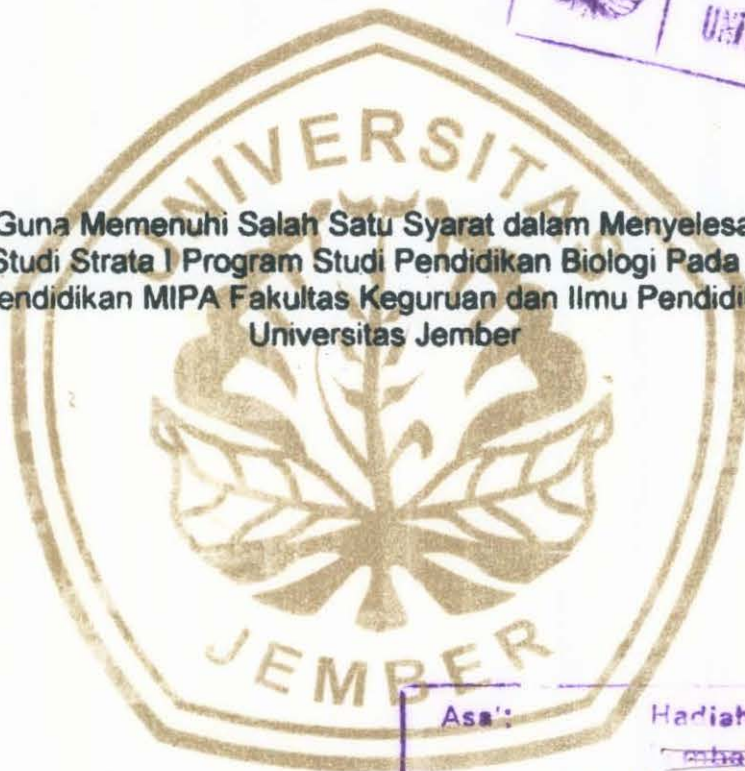


**KADAR PROTEIN TERLARUT HASIL FERMENTASI  
UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) VARIETAS  
SAO PEDRO PETRO DENGAN *Aspergillus niger* L.**

**SKRIPSI**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat dalam Menyelesaikan Tugas Akhir Studi Strata I Program Studi Pendidikan Biologi Pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember



Asa:	Hadiah	574.192 9
Terima:	30 JUL 2002	ATM
No. Indek:	1290	h
Oleh:	KLASIR / E. Y. A. I. N. S. R. S.	c. /

**Yuli Atmajaya**  
NIM. 970210103125

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2002**

## **HALAMAN MOTTO**

"Bukankah sudah kami lapangkan dadamu ! Bukankah sudah kami ringankan bebanmu yang memberatkan bebanmu ! Bukankah sudah kami harumkan namamu ! Karena sesungguhnya sesudah ada kesulitan, ada jalan keluar, sesungguhnya sesudah ada kesulitan, ada jalan keluar (kemudahan). Bila telah selesai dari satu tugas, banting tulang lagi untuk mengerjakan tugas yang lain. Semua itu harus kau tujukan untuk Tuhan".

**(Terjemahan QS. Al - Insyirah : 1-8)**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sesuatu yang sederhana ini hanyalah langkah kecil dari perjalananku, sepenuh harap dapat ternilai sebagai ibadah di sisi Allah SWT. Dan sepenuh kasih kupersembahkan karya ini untuk :

1. Ibu dan Bapak tercinta yang telah mendoakan dan memberi dorongan serta semangat dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini;
2. Saudara-saudaraku (Mamet, Chie, Yuni, Nova, Ade dan Hujjah) yang telah memberikan dorongan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini;
3. Saudara-saudaraku senasib dan seperjuangan Biologi '97;
4. Almamaterku tercinta.

**KADAR PROTEIN TERLARUT HASIL FERMENTASI  
UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) VARIETAS  
SAO PEDRO PETRO DENGAN *Aspergillus niger* L**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Dipertahankan Di depan Tim Penguji untuk Memenuhi  
Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana  
Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember**

**Oleh:**

**Nama Mahasiswa : Yuli Atmajaya**  
**NIM : 970210103125**  
**Angkatan Tahun : 1997**  
**Daerah Asal : Jember**  
**Tempat dan Tanggal lahir : Bondowoso, 12 Juli 1978**  
**Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi**

**Disetujui oleh:**

**Pembimbing I**



**Drs. Agus Abdul Gani, M.Si**  
**NIP. 131 412 918**

**Pembimbing II**



**Ir. Imam Mudakir, M.Si**  
**NIP. 131 877 580**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Telah dipertahankan di depan Tim penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember


Pada hari : Selasa

Tanggal : 18 Juni 2002

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Tim Penguji**

**Ketua**



**DR. Wachju Subchan, M.S**  
NIP. 132 046 353

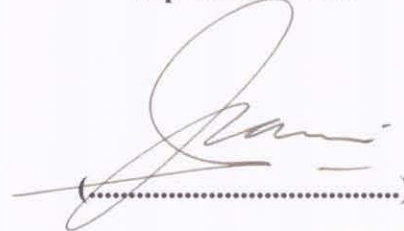
**Sekretaris**



**Ir. Imam Mudakir, M.Si**  
Nip. 131 877 580

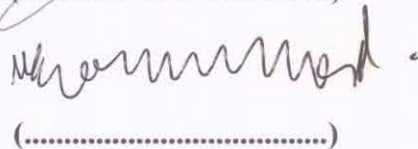
**Anggota**

1. **Drs. Agus Abdul Gani, M.Si**  
Nip. 131 412 918



(.....)

2. **Drs. Slamet Hariyadi, M.Si**  
Nip. 131 993 439



(.....)

**Mengetahui**

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember



**Drs. H. Dwi Suparno, M. Hum**  
NIP.131 274 727

## KATA PENGANTAR

Buji syukur kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul "Kadar Protein Terlarut Hasil Fermentasi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Varietas Sao Pedro Petro dengan *Aspergillus niger* L". Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Perlu kiranya saya sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember ;
3. Ketua program pendidikan biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
4. Dosen pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan, petunjuk dan nasehat kepada penulis;
5. Dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan dalam penyusunan karya tulis ini;
6. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada penulis;
7. Teknisi Laboratorium Mikrobiologi atas bantuannya selama penulis penelitian;
8. Teman-teman penelitian serta almamater tercinta;
9. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penulisan ini.

Harapan penulis semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi pembaca yang berminat.

Jember, Juni 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Ubi kayu .....	4
2.2 Protein dan Fungsinya.....	5
2.3 Substrat dan Enzim.....	6
2.3.1 Substrat.....	6
2.3.2 Enzim dalam Mikroorganisme.....	7
2.4 Fermentasi .....	8
2.5 Kapang .....	9
2.6 Karakteristik Aspergillus .....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	12
3.1 Tempat dan waktu Penelitian .....	12
3.2 Diagram alir percobaan penelitian .....	12

3.3 Rancangan Penelitian .....	12
3.4 Alat dan Bahan .....	13
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.5.1 Persiapan Bahan .....	13
3.5.2 Parameter Penelitian.....	14
3.5.2.1 Parameter Primer.....	14
3.5.2.2 Parameter Sekunder .....	15
3.6 Analisis Data .....	15
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	17
4.1.1 Kadar Protein Terlarut, Berat Kering dan Kadar Air Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	17
4.1.2 Warna dan Bau Hasil Fermentasi Ubi Kayu .....	20
4.2 Pembahasan .....	22
4.2.1 Kadar Protein Terlarut Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	22
4.2.2 Berat Kering Hasil Fermentasi.....	25
4.2.3 Kadar Air hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	26
4.2.4 Warna dan Bau Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	27
4.2.5 Hubungan antar Parameter.....	29
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal.
1.	Pengaruh Pemberian Dosis <i>A. niger</i> Terhadap Kadar Protein Terlarut, Berat Kering dan Kadar Air Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	17
2.	Parameter Warna Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	21
3.	Parameter Bau Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	22

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal.
1.	Struktur Asam Amino .....	5
2.	Ikatan Peptida dalam Rantai Protein .....	5
3.	Hidrolisis ikatan peptida oleh enzim protease <i>A. niger</i> .....	9
4.	Grafik hubungan antara kadar protein terlarut hasil fermentasi ubi kayu dengan dosis <i>A. niger</i> .....	18
5.	Grafik Hubungan antara berat kering hasil fermentasi dengan dosis <i>A. niger</i> .....	19
6.	Grafik Hubungan antara kadar air hasil fermentasi ubi kayu dengan dosis <i>A. niger</i> .....	20
7.	Hasil titrasi formol sampel (1) dosis <i>A. niger</i> 3 ml, (2) dosis <i>A. niger</i> 4 ml, (3) dosis <i>A. niger</i> 5 ml dan dosis <i>A. niger</i> 6 ml.....	39
8.	Hasil titrasi sampel perlakuan dosis <i>A. niger</i> 0 ml.....	39
9.	Hasil titrasi blanko .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Hal.
1.	Matrik Penelitian .....	33
2.	Hasil Titrasi Formol dan Contoh Perhitungannya.....	34
3.	Kadar Air Hasil Fermentasi (dalam 5 g bahan) dan Contoh Perhitungannya.....	35
4.	Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut Hasil Fermentasi Ubi Kayu (%) .....	36
5.	Analisis Sidik Ragam Berat Kering Hasil Fermentasi Ubi Kayu.....	37
6.	Analisis Sidik Ragam Kadar Air Hasil Fermentasi Ubi Kayu .....	38
7.	Foto-Foto Hasil Penelitian .....	39
8.	Surat Ijin Penelitian.....	41
9.	Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi 1.....	42
10.	Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi 2.....	43

## ABSTRAK

**Yuli Atmajaya, April 2002, Kadar Protein Terlarut Hasil Fermentasi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Varietas Sao Pedro Petro dengan *Aspergillus niger* L, Program Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.**

**Pembimbing : (1) Drs. Agus Abdul Gani, M.Si  
(2) Ir. Imam Mudakir, M.Si**

Proses fermentasi dengan kapang *Aspergillus niger* L memberikan suatu peluang yang baik dalam upaya meningkatkan kadar protein terlarut ubi kayu, sejauh ini masih merupakan pilihan dalam memperbaiki kualitas ubi kayu. *Aspergillus niger* L merupakan salah satu mikroba yang bisa menghasilkan enzim protease sehingga mempunyai kemampuan untuk memproteolisis pada ubi kayu menjadi senyawa protein dengan berat molekul rendah. Fermentasi ubi kayu dengan kapang *Aspergillus niger* L akan dapat meningkatkan daya cerna hewan ternak terhadap zat gizi yang terdapat pada ubi kayu sebagai akibat dan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* L. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan dosis *A. niger* terhadap kadar protein hasil fermentasi ubi kayu. Data hasil penelitian diperoleh melalui eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 1 faktor dengan 3 ulangan, yakni perlakuan dosis *A. niger* terdiri dari 5 level (0 ml/ 100g, 3 ml/100g, 4 ml/100g, 5ml/100g dan 6 ml/100g). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, dilanjutkan dengan uji BNT 5% dan MOP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis *A. niger* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein terlarut, berat kering dan kadar air hasil fermentasi ubi kayu. Pada dosis *A. niger* 5 ml diperoleh kadar protein terlarut hasil fermentasi ubi kayu yang tertinggi, yaitu 0,14583 % dengan kadar air sebesar 57,4 % dengan warna hitam merata dan berbau khas hasil fermentasi.

**Kata Kunci : Protein terlarut, Ubi Kayu Varietas Sao Pedro Petro**

## DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, F.B. 1995. *Buku Ajar Biokimia*. Terjemahan R.F. Maulany dari *Biochemistry*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Buckle, K.A. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono dari *Food Science*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Dwijiseputro, D. 1998. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hanafiah, K.A. 1995. *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Hariyum, A. 1986. *Pembuatan Protein Sel Tunggal*. Jakarta : Waca Utama Pramasti.
- Judoamidjojo, M, A.d Darwis dan E.G Sa'id. 1990. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta : Rajawali Press.
- Lehninger, A.L. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Terjemahan Maggy Thenamidjaja dari *Principles of Biochemistry*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Marx, J.L. 1991. *Revolusi Bioteknologi*. Terjemahan Wildan Yaim dari *A Revolution in Biochemistry*. Jakarta : Erlangga.
- Mustofa, A.R. 1996. *Peningkatan Kandungan Protein Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) dengan Aspergillus niger Berdasarkan Variasi Substrat dan Lamanya Fermentasi*. Jember.
- Nuryani, S. 1994. *Budidaya Ubi Kayu*. Semarang : Dahara Prize.
- Nurwantoro. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewani - Nabati*. Yogyakarta : Penerbit Kasinius.
- Pelczar, M.J. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- ..... 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Poedjiadi,A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia* . Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.

- Ristiati, N.P. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Depdiknas. Penerbit : Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah.
- Rukmana, A.R. 1997. *Ubi Kayu*. Yogyakarta : Penerbit Kasinius.
- Sa'id, G. 1987. *Bioindustri*. Jakarta : PT Mediyatama Sarana Perkasa.
- Schlegel, H.G. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Terjemahan R.M Tedjo Baskoro dari *Allgemeine Mikrobiologie*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Stryer, L. 2000. *Biochimia* Vol. I. Terjemahan Tim Penerjemah Bagian Biokimia FKUI dari *Biochemistry*. Jakarta : EGC.
- Sudarmadji. 1996. *Biologi Kingdom Fungi*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Sudarmadji, S. Bambang dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- ..... 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Winarno, F.G. 1980. *Teknologi Pengantar Pangan*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G dan Fardiaz, S. 1990. *Protein Biofermentasi dan Biosintesa*. Bandung : Penerbit Angkasa.