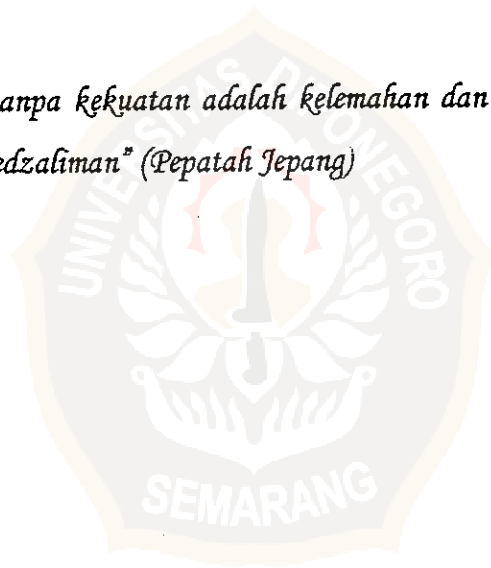


## MOTTO

*"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.....  
(Al Baqarah: 286)*

*"Kasih sayang tanpa kekuatan adalah kelemahan dan kekuatan tanpa kasih sayang adalah kezaliman" (Pepatah Jepang)*



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Pemanfaatan Ampas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) sebagai Substrat Pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3015 dan *Candida utilis* FNCC 3015 untuk Produksi Protein Sel Tunggal

Nama : Agus Wahyudi Fajarianto

NIM : J 201941057

Jurusan : Biologi

Tanggal lulus ujian : 27 Maret 2002



Semarang, Agustus 2002  
Panitia Ujian Sarjana  
Jurusan Biologi  
Ketua

Drs. Mochamad Hadi, MSi  
NIP. 131 672 951

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Pemanfaatan Ampas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) sebagai Substrat Pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3015 dan *Candida utilis* FNCC 3015 untuk Produksi Protein Sel Tunggal

Nama : Agus Wahyudi Fajarianto

NIM : J 201941057

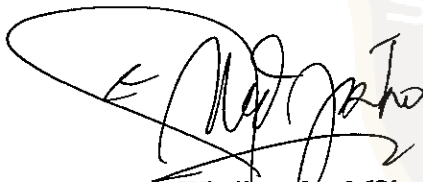
Jurusan : Biologi

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.

Pembimbing anggota

Semarang,.....2002

Pembimbing utama



Drs. Wiedjanarka, MSi  
NIP. 131 962 226



Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU  
NIP. 130 264 123

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar strata satu pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Mustafid, MEng, Ph.D sebagai Dekan Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang
2. Drs. Koen Praseno sebagai Ketua Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang.
3. Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU sebagai Kepala Laboratorium Mikrobiogenetika Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang sekaligus sebagai pembimbing utama.
4. Drs. Wiedjanarka, MSi sebagai pembimbing anggota.
5. Dr. Endang Kusdiyantini, DEA, Drs. Agung Suprihadi, MSi, dan Dra. Hj. Endah Dwi Hastuti, MSi sebagai penguji.
6. Dra. M.G. Isworo Rukmi, MKes yang telah memberikan bantuan pinjaman pustaka.
7. Pak Budi, Mas Mardi, dan Mas Indra yang telah banyak membantu selama penulis melakukan penelitian.

8. Teman-teman “seperjuangan” : Erpin, Ana Yuli, Anna Meutia, Andriani, Anis, Anik, Barto, Busho, Cut, Dewi, Eri, Heru, Ida, Ika, Mia, Narumi, Niken, Nurul, Opet, Rahma, Riri, Soleh, Tutik, Yani, Yanto (Gondronk), Yayuk, Yuni, Fretty, Uun, Hartini,.
9. Saudaraku Pandawa Lima : Yayak, Budi (Provt), Elles, dan Hendy.
10. Teman-teman “Villa Bahari” : Bharata 7 A terutama : Eddie, Iwang, Iksan, Hardi, dan Dian.
11. Teman-teman dalam penelitian : Yani ('95), Iwan , Ika (Iko), Yaya, Fajar, Rina, Tuti (96), Fae, Rina (97).
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran atas tulisan ini. Akhirnya penulis hanya dapat berlindung kepada Allah SWT atas segala kesalahan dan semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juni 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Formulasi Permasalahan.....	1
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Ubi Kayu.....	5
B. Protein Sel Tunggal.....	6
C. Nilai Nutrisi dan Keamanan Proten Sel Tunggal.....	7
D. Khamir Sumber Protein Sel Tunggal.....	9
E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Protein Sel Tunggal.....	14
F. Produksi Protein Sel Tunggal.....	16
G. Penghitungan Jumlah Populasi Sel Khamir.....	18
H. Penentuan Kadar Protein .....	18
BAB III. HIPOTESIS.....	20

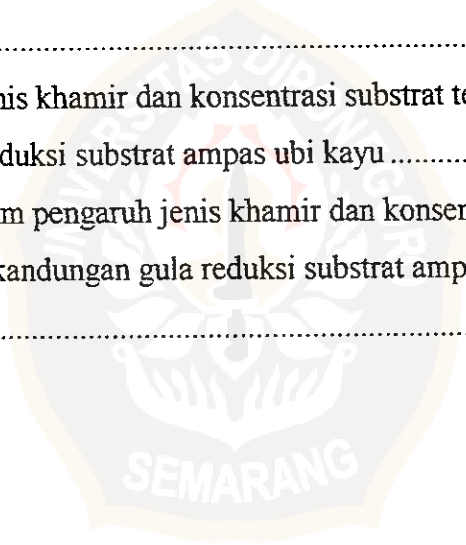
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	21
C. Analisis Laboratorium .....	23
D. Analisis Sampel .....	25
E. Rancangan Percobaan.....	29
BAB V. HASIL PENELITIAN .....	31
A. Jumlah Populasi Sel Khamir.....	31
B. Kandungan Protein .....	32
C. Kandungan Gula Reduksi.....	33
BAB VI. PEMBAHASAN .....	35
A. Jumlah Populasi Sel Khamir.....	35
B. Kandungan Protein .....	38
C. Kandungan Gula Reduksi.....	40
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
01. Komposisi berat kering sel khamir.....	8
02. Perbandingan komposisi dari susu, telur ayam, dan beberapa mikrobial.....	8
03. Kandungan vitamin B dari <i>S. cerevisiae</i> .....	11
04. Jumlah populasi sel khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 pada substrat ampas ubi kayu setelah fermentasi ( $\times 10^8$ sel/ml).....	31
05. Kandungan protein ampas ubi kayu (%) setelah fermentasi menggunakan inokulum <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015.....	32
06. Kandungan gula reduksi ampas ubi kayu setelah fermentasi dengan khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015.....	32
07. Jumlah populasi sel khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 pada substrat ampas ubi kayu dengan konsentrasi yang berbeda setelah fermentasi.....	48
08. Transformasi logaritma jumlah populasi sel khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 pada substrat ampas ubi kayu dengan konsentrasi yang berbeda setelah fermentasi.....	48
09. Interaksi antar jenis khamir dan konsentrasi substrat terhadap jumlah populasi sel khamir.....	50
10. Analisis sidik ragam pengaruh jenis khamir dan konsentrasi substrat terhadap jumlah populasi sel khamir.....	51



11. Kandungan protein akhir substrat ampas ubi kayu setelah fermentasi dengan khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 .....	53
12. Transformasi arc sin $\sqrt{x\%}$ kandungan protein substrat ampas ubi kayu.....	53
13. Interaksi antara jenis khamir dan konsentrsi substrat terhadap kandungan protein substrat ampas ubi kayu setelah fermentasi .....	55
14. Analisis sidik ragam pengaruh jenis khamir dan konsentrsi substrat terhadap kandungan protein ampas ubi kayu setelah fermentasi.....	56
15. Kandungan gula reduksi akhir substrat ampas ubi kayu setelah fermentasi.....	58
16. Interaksi antara jenis khamir dan konsentrasi substrat terhadap kandungan gula reduksi substrat ampas ubi kayu .....	59
17. Analisis sidik ragam pengaruh jenis khamir dan konsentrasi substrat terhadap kandungan gula reduksi substrat ampas ubi kayu .....	61



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
01. Bentuk-bentuk morfologi sel khamir dari jenis Saccharomyces .....	10
02. Bentuk sel <i>C. utilis</i> .....	12
03. Diagram batang jumlah populasi sel khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 pada akhir fermentasi .....	32
04. Diagram batang kandungan protein ampas ubi kayu setelah fermentasi menggunakan <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 .....	33
05. Diagram batang kandungan gula reduksi ampas ubi kayu setelah fermentasi dengan khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 .....	34
06. Foto substrat ampas ubi kayu yang diinokulasi dengan <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 dan <i>C. utilis</i> FNCC 3015 diinkubasi Pada suhu kamar di atas "shaker" .....	65
07. Foto sel khamir <i>S. cerevisiae</i> FNCC 3015 .....	66
08. Foto sel khamir <i>C. utilis</i> FNCC 3015 .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
01. Analisis Jumlah Populasi Sel Khamir pada Substrat Ampas Ubi Kayu .....	48
02. Analisis Kandungan Protein Substrat Ampas Ubi Kayu setelah Fermentasi .....	53
03. Analisis Kandungan Gula Reduksi Substrat Ampas ubi Kayu.....	58
04. Dokumentasi Penelitian .....	65

