

**PENGARUH PENAMBAHAN AMMONIUM SULFAT  
TERHADAP PRODUKSI ETANOL PADA FERMENTASI BERAS  
KETAN PUTIH (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) DENGAN  
INOKULUM *Saccharomyces cerevisiae***

**SKRIPSI**



Oleh :


**TITIN RUSTRININGSIH**

**K. 100 030 071**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2007**

**PENGARUH PENAMBAHAN AMMONIUM SULFAT  
TERHADAP PRODUKSI ETANOL PADA FERMENTASI BERAS  
KETAN PUTIH (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) DENGAN  
INOKULUM *Saccharomyces cerevisiae***

**SKRIPSI**

The logo of Universitas Muhammadiyah Surakarta is a yellow shield-shaped emblem. It features a central sunburst with rays, flanked by two figures holding hands. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is arched across the top, and "SURAKARTA" is arched across the bottom. Two small dots are positioned on either side of the central emblem.

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Di Surakarta**

**Oleh :**

**TITIN RUSTRININGSIH**  
**K. 100 030 071**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2007**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

### PENGARUH PENAMBAHAN AMMONIUM SULFAT TERHADAP PRODUKSI ETANOL PADA FERMENTASI BERAS KETAN PUTIH (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) DENGAN INOKULUM *Saccharomyces cerevisiae*

Oleh :

TITIN RUSTRININGSIH

K. 100 030 071

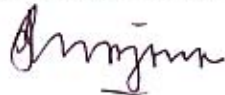
Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada tanggal : 7 Juli 2007

Mengetahui  
Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dekan

  
Dra. Nurul Mutmainah, M.Si., Apt

Pembimbing Utama



DR. Pudjono, SU, Apt

Pembimbing Pendamping



Peni Indrayudha, S.F., Apt

Penguji :

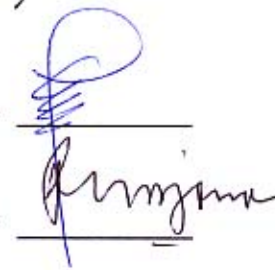
1. Dr. M. Kuswandi, M Phil, Apt
2. Triastuti Rahayu, M. Si
3. DR. Pudjono, SU, Apt
4. Peni Indrayudha, S.F., Apt

2.



1.

3.



## Motto dan Persembahan

*“Sembahlah Allah dan janganlah kamu mempersekutukan-Nya dengan  
sesuatupun. dan berbuat baiklah kepada dua orang ibu-bapak, karib-  
kerabat, anak-anak yatim, orang-orang miskin, tetangga yang dekat dan  
tetangga yang jauh dan teman sejawat, ibnu sabil dan hamba sahayamu.  
Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang sombong dan  
membangga-banggakan diri”  
(QS. An-Nisa (4) : 36)*

*“Sesungguhnya Allah sangat mencintai orang yang jika melakukan sesuatu  
pekerjaan, dilakukan secara itqan (tepat, terarah, jelas dan tuntas).”  
(HR. Thabrani)*

*“Diantara, indahnya keislaman seseorang adalah yang selalu meninggalkan  
perbuatan  
yang tidak ada manfaatnya  
”(HR. Tirmidzi)*

*“Kebenaran yang tidak terorganisasi dengan rapi,  
dapat dikalahkan oleh kebatilan yang diorganisasi dengan baik”  
“(Ali Bin Abi Thalib)*

*Kupersembahkan karya kecil ini untuk :*

*Abi dan Ummi tercinta serta kedua kakakku tersayang.*

*Sahabat dan teman-temanku yang slalu menyejukkan hati.*

*Almamater UMS.*

*Semoga Allah membalas kebaikanmu dengan Ridho-Nya..*

*Amien...*

## **DEKLARASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 3 Juli 2007  
Peneliti

(Titin Rustriningsih)

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Maha Rahman dan Maha Rahim. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang diutus sebagai rahmat bagi seluruh alam, juga keluarga dan para shahabatnya, serta seluruh umat yang berpegang teguh mengikuti sunnahnya sampai hari kiamat.

Dengan rahmat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Ammonium Sulfat Terhadap Produksi Etanol Pada Fermentasi Beras Ketan Putih (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) Dengan Inokulum *Saccharomyces cerevisiae*”. Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata I untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terlepas dari kekurangan yang ada, penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak akan pernah terwujud tanpa adanya bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari semua pihak yang dengan tulus telah memberikan saran, kritik dan doanya, sehingga kesemuanya itu sungguh berarti bagi penulis.

Penulis sampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dra. Nurul Mutmainah Msi, Apt selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Dr. Pudjono SU, Apt., selaku dosen pembimbing utama dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih atas segala bimbingan, masukan, nasehat, kesabaran, koreksi dan dorongannya sehingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Peni Indrayudha SF., Apt., selaku dosen pendamping yang telah memberi bimbingan dan arah serta dorongan semangat dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
4. Bapak Dr. M. Kuswandi Tirtodiharjo, SU, M.Phil., Apt., selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak masukan dan koreksi bagi penelitian ini.
5. Ibu Triastuti Rahayu, M.si., selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan terhadap perbaikan skripsi ini.
6. Mas Nur dan Mas Donny Sekeluarga, yang selalu memberikan inspirasi, semangat dan dorongan menuju cita-citaku.
7. Mas Catur, atas nasehat, pengarahan dan bantuannya selama penyusunan skripsi.
8. Mbak Nur, Mas Awang dan Pak Rahmat yang telah banyak membantu di Laboratorium Kimia-Biologi selama Penelitian.
9. Ibu Maryati, yang telah banyak membantu di Laboratorium MIPA UGM.
10. Karyawan Tata Usaha Fakultas Farmasi, atas semua bantuannya.
11. Segenap karyawan perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memfasilitasi dalam penulisan skripsi ini.
12. Endang, Khikmah dan Nana, atas kerjasama dan kebersamaan selama penelitian.
13. Mbak Yenny, Mbak Rofi'ah dan Mbak Imah, atas pengarahannya.
14. Dian Werdhie dkk, atas doa dan motivasinya, I Love U coz Allah.

15. Dek Siti dan dek Anggi, atas doa, motivasi dan bantuannya dalam penyusunan skripsi.
16. Yasmin Family, atas do'a dan motivasinya. *Keep Istiqomah dan keep spirit. Laa tahzan innallaha ma'ana.*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis hanya bisa berharap dengan segala keterbatasan penulis, skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri pada khususnya untuk menambah cakrawala ilmu dan pembaca pada umumnya. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang farmasi dan dunia kesehatan pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, Juni 2007  
Penulis

(Titin Rustriningsih)



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN DEKLARASI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Tinjauan Pustaka .....	3
1. Beras ketan putih ( <i>Oryza sativa</i> L. var <i>glutinosa</i> ) .....	3
2. Fermentasi .....	5
a. Pengertian Fermentasi .....	5
3. Etanol .....	7
a. Pengertian Etanol .....	7
b. Sifat Fisik Alkohol .....	9
c. Biosintesis Etanol Melalui Jalur Glikolisis .....	10
d. Fermentasi Etanol .....	12
4. Kromatografi Gas.....	13

5. Pertumbuhan Mikroorganismen.....	14
a. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganismen .....	14
b. Fase Pertumbuhan Mikroba Dalam Proses Fermentasi .....	16
c. Metabolisme Mikroba .....	19
6. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	22
E. Landasan Teori.....	25
F. Hipotesis.....	25
BAB II. METODE PENELITIAN .....	26
A. Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan .....	26
B. Alat dan Bahan yang Digunakan .....	26
C. Jalannya Penelitian .....	26
1. Determinasi Tanaman .....	26
2. Pengumpulan Bahan .....	26
3. Fermentasi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Dalam Substrat Beras Ketan Putih ( <i>Oryza sativa</i> L. var <i>glutinosa</i> ) .....	27
4. Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida 10% .....	27
5. Pembuatan Larutan Iodium 0,1 N .....	27
6. Identifikasi Etanol Secara Kualitatif .....	28
a. Uji Organoleptis .....	28
b. Test Iodoform.....	28
7. Pembuatan Larutan Standar .....	28
8. Pembuatan Seri Kadar.....	28
9. Analisis Kuantitatif Etanol.....	28
a. Uji Bobot Kering Mikroba .....	28
b. Kromatografi Gas.....	29
1. Pembuatan Kurva baku .....	29
2. Penetapan Kadar Etanol .....	29

D. Skematis Jalannya Penelitian .....	30
E. Analisis Data .....	30
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
A. Determinasi Beras Ketan Putih .....	31
B. Fermentasi Etanol .....	31
C. Identifikasi Etanol Secara Kuantitatif .....	34
1. Uji Organoleptis .....	35
2. Test Iodoform.....	36
D. Analisis Kuantitatif Etanol.....	37
1. Uji Robot Kering Mikroba .....	37
2. Kromatografi Gas.....	38
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
A. Kesimpulan .....	45
B. Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Serealia Dalam 100 gram Bahan .....	5
Tabel 2. Jenis dan Kadar Alkohol .....	10
Tabel 3. Komposisi Elemen pada Bakteri, Yeast dan Fungi .....	24
Tabel 4. Nilai pH Hasil Fermentasi Etanol dengan Variasi Media.....	32
Tabel 5. Uji Organoleptis pada Variasi Media.....	35
Tabel 6. Identifikasi Iodoform pada Variasi Media .....	36
Tabel 7. Uji Bobot Kering pada Variasi Media .....	37
Tabel 8. Kurva Baku .....	39
Tabel 9. Kromatogram Etanol Hasil Fermentasi.....	41
Tabel 10. Kadar Etanol (%) .....	41
Tabel 11. Kadar Etanol (%) Menggunakan Variasi Substrat.....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema dari Proses Fermentasi.....	6
Gambar 2. Jalur Glikolisis .....	11
Gambar 3. Diagram Produksi Etanol Dari Substrat Tepung.....	12
Gambar 4. Kurva Pertumbuhan Mikroorganisme.....	17
Gambar 5. Skema Hubungan Metabolisme Primer dan Sekunder.....	21
Gambar 6. Skema Jalannya Penelitian.....	30
Gambar 7. Grafik Log Jumlah Sel Hasil Uji Bobot Kering .....	38
Gambar 8. Grafik Kurva Baku.....	39
Gambar 9. Kromatogram Fermentasi Hari ke-10 Media Tanpa Ammonium Sulfat.....	40
Gambar 10. Grafik (%) Kadar Etanol .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi .....	49
Lampiran 2. Surat Keterangan GC .....	50
Lampiran 3. Data Hasil Kromatogram Etanol .....	51
Lampiran 4. Data Hasil Kromatogram Propanol .....	52
Lampiran 5. Data Kurva Baku .....	53
Lampiran 6. Data Hasil Kromatogram Etanol Sampel .....	57
Lampiran 7. Data Perhitungan Kadar Etanol Sampel .....	64
Lampiran 8. Grafik % Kadar Etanol Terhadap Jumlah Sel pada Variasi Media ...	66
Lampiran 9. Hasil Analisis <i>t – test</i> .....	67
Lampiran 10. Foto Alat Kromatografi Gas .....	68
Lampiran 11. Komposisi Gizi Beberapa Makanan Tradisional Yogyakarta .....	69

## INTISARI

Beras ketan putih (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai substrat dalam fermentasi etanol. Adanya penambahan ammonium sulfat pada media untuk meningkatkan pertumbuhan mikroba, yang selanjutnya diharapkan dapat menaikkan kadar etanol yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan ammonium sulfat terhadap kadar etanol yang dihasilkan dalam fermentasi beras ketan putih (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*).

Fermentasi dilakukan dengan menginokulasikan *Saccharomyces cerevisiae* kedalam medium padat yakni beras ketan putih. Etanol hasil fermentasi pada media ammonium sulfat dan tanpa ammonium sulfat pada interval waktu selama sepuluh hari, dilakukan identifikasi etanol secara kualitatif, berdasarkan uji organoleptis dan test terbentuknya iodoform. Analisis kuantitatif dilakukan dengan uji bobot kering mikroba. Untuk mengetahui pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* yang terjadi selang interval waktu sepuluh hari. Sedangkan penetapan etanol hasil fermentasi dilakukan dengan kromatografi gas berdasarkan kurva baku menggunakan standar campuran etanol dan propanol, dengan seri kadar 0,01%, 0,1% dan 1%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa identifikasi etanol secara kualitatif pada uji organoleptis memberikan perubahan bau dan terjadi kekeruhan selama proses fermentasi berlangsung, sedangkan uji iodoform memberikan hasil yang positif ditandai dengan bau iodoform yang spesifik. Pada uji bobot kering diperoleh kadar tertinggi pada hari ke sepuluh, dengan bobot kering 80 mg pada media ammonium sulfat dan 150 mg tanpa ammonium sulfat. Kadar etanol tertinggi dari hasil kromatografi gas terdapat pada hari kesepuluh pada media ammonium sulfat diperoleh 4,4 % dan tanpa ammonium sulfat 5,2 %.

Kata kunci : Beras ketan putih, Etanol, *Saccharomyces cerevisiae*, Fermentasi.