

SKRIPSI

PRODUKSI ETANOL OLEH *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN *PRE-TREATMENT* MENGGUNAKAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale* Rosco.)

Disusun oleh:

Yulian Rozi

NPM: 13 08 01335



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2017**

PRODUKSI ETANOL OLEH *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN *PRE-TREATMENT* MENGGUNAKAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale* Rosco.)

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat S-1

Disusun oleh:

Yulian Rozi

NPM: 13 08 01335



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

PRODUKSI ETANOL OLEH *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN PRE-TREATMENT MENGGUNAKAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale* Rosco.)

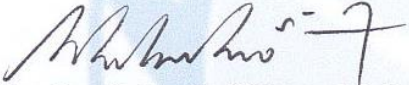
Yang dipersiapkan oleh:

Yulian Rozi
NPM : 130801335


Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Senin, 9 Oktober 2017
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

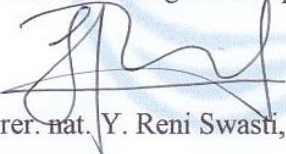
Dosen Pembimbing Utama,


(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc.)

Anggota Tim Penguji


(Dr. E. Mursyanti, M.Si.)

Dosen Pembimbing Pendamping



(Dr. rer. nat. Y. Reni Swasti, S. TP., M. P.)

Yogyakarta, 31 Oktober 2017

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,


Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulian Rozi

NPM : 13 08 01335

Judul : Produksi Etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* dengan *Pre-Treatment*
Menggunakan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosco.)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul tersebut adalah benar-benar asli hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik.

Apabila di kemudian hari ternyata terdapat bukti yang memberatkan bahwa karya tersebut bukan karya saya sendiri melainkan sebagai hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Fakultas Teknobiologi berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya saya.

Yogyakarta, 31 Oktober 2017

Yang menyatakan,



(Yulian Rozi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

**Karya tulis ini saya persembahkan kepada Tuhan Yang Mahaesa,
Selain itu juga kepada semua pihak yang berperan dalam penelitian maupun
penyusunan karya ilmiah ini**



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan pada Tuhan yang Mahaesa, yang dengan rahmat serta anugerah-Nya dapat dilaksanakan penelitian skripsi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan judul “Produksi Etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* dengan *Pre-Treatment* Menggunakan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosco.)” yang disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian matakuliah Skripsi. Penulis mendapat banyak pengalaman dan pengetahuan baru terkait penelitian ini pada saat pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah skripsi. Pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang dengan setia selalu menyertai, menjaga, dan membimbing penulis dari awal sampai akhir keseluruhan proses dan tahapan penelitian.
2. Keluarga tercinta: Evi Mudiana (ibu) dan Febrian Rofi (kakak) yang selalu memberikan dukungan tanpa henti demi kelancaran proses penelitian.
3. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M. Sc. selaku dosen pembimbing utama skripsi yang memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan selama penyusunan laporan ini.
4. Dr. rer. nat. Y. Reni Swasti, S. Tp., M. P. sebagai dosen pembimbing pendamping skripsi yang memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam penyusunan laporan ini.
5. Dr. E. Mursyanti, M.Si. sebagai dosen penguji yang memberikan kritikan dan saran yang membangun pada saat siding.
6. Natalia Cinthya Deby yang selalu menemani dan membantu pada pelaksanaan penelitian
7. Para staff laboratorium (Bu Wati, Mbak Puput, Pak Wisnu) yang selalu membimbing dan membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium

8. Teman-teman mahasiswa Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu mendukung dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan laporan ini

Penulis sadar bahwa laporan yang sudah dibuat ini belumlah sempurna dan masih banyak kekurangan, namun penulis berharap semoga laporan yang dibuat ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan kepada pembaca. Diharapkan laporan ini dapat menjadi sumber informasi yang diterima oleh para pembaca.

Yogyakarta, 31 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Keaslian Penelitian.....	2
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Fermentasi Etanol.....	6
B. Pengembangan Galur.....	12
C. Jahe sebagai Mutagen.....	16
D. Ekstraksi Jahe.....	19
E. <i>Pre-treatment</i> pada <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
F. Produksi Alkohol.....	21
G. Hipotesis.....	24
III. METODE PENELITIAN	25
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25

	Halaman
B. Alat dan Bahan.....	25
C. Rancangan Percobaan.....	26
D. Cara Kerja.....	27
E. Analisis Data.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Ekstraksi dan Uji Fitokimia.....	34
B. Uji Kemurnian.....	39
C. <i>Pre-treatment</i> dan Uji Viabilitas.....	43
D. Fermentasi.....	47
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Simpulan.....	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Jahe yang dianalisis dengan HPLC.....	14
Tabel 2. Perlakuan Perbandingan Kadar Ekstrak Jahe pada <i>Pre-Treatment Saccharomyces cerevisiae</i> terhadap Produksi Etanol.....	26
Tabel 3. Rendemen Ekstraksi Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Rosco.).....	35
Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Rosco.).....	37
Tabel 5. Hasil Uji Kemurnian Biakan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	41
Tabel 6. Hasil Uji Viabilitas.....	45
Tabel 7. Hasil Pengukuran Etanol.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jalur bioproses etanol	11
Gambar 2. Struktur Dithiotritol dan Gingerol.....	18
Gambar 3. Deaminasi sitosin.....	19
Gambar 4. Hasil Uji Fitokimia.....	36
Gambar 5. Hasil Uji Biokimia	40
Gambar 6. Hasil pengamatan morfologi.....	40
Gambar 7. Hasil pengecatan.....	41
Gambar 8. <i>Pre-treatment S. cerevisiae</i>	44
Gambar 9. Hasil Uji Viabilitas.....	45
Gambar 10. Bioreaktor Fermentasi pada Penelitian.....	48
Gambar 11. Kurva Gula Reduksi.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rencana Kegiatan Penelitian.....	60
Lampiran 2. Hasil pengukuran gula reduksi.....	60
Lampiran 3. Hasil ANAVA produksi etanol	61
Lampiran 4. Tahapan Ekstraksi Jahe.....	61
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kadar Etanol dengan GC	62
Lampiran 6. Sertifikat Biakan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	63
Lampiran 7. Data mentah pengukuran kadar gula reduksi.....	64

INTISARI

Penggunaan bahan bakar minyak yang tinggi menyebabkan persediaan minyak bumi menipis, sehingga banyak dicari sumber bahan bakar alternatif. Salah satu sumber bahan bakar alternatif adalah bioetanol. Bioetanol sendiri produksinya masih dikembangkan, salah satu pengembangannya berupa penggunaan galur mikrobial penghasil etanol, seperti *Saccharomyces cerevisiae*. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan galur *Saccharomyces cerevisiae* menggunakan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*). Ekstrak jahe digunakan karena adanya kandungan gingerol yang dapat mengubah susunan DNA sel, hal ini diharapkan dapat mengubah susunan genetik *S. cerevisiae* sehingga tercipta galur baru. Ekstrak jahe akan digunakan untuk *pre-treatment* pada *S. cerevisiae*. Ekstrak jahe yang digunakan memiliki konsentrasi yang berkisar dari 5, 10, dan 15%. Minyak jahe 10% juga digunakan sebagai kontrol negatif. *S. cerevisiae* yang sudah diberi perlakuan *pre-treatment* kemudian digunakan untuk melakukan fermentasi pada molase selama 72 jam. Setelah 72 jam, didapati bahwa produksi alkohol dari perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, jahe 5%, jahe 10%, dan jahe 15% berturut-turut adalah 5,134; 4,52; 4,682; 4,396; dan 4,528 %. Namun, berdasarkan hasil ANAVA tidak diperoleh adanya beda nyata dari tiap perlakuan.