

**PEMANFAATAN GANGGANG HIJAU SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN BIOETANOL DITINJAU DARI VARIASI MASSA RAGI**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**DZAAR ALGHIFFARI
0611 3040 0293**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PEMANFAATAN GANGGANG HIJAU SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMUBATAN BIOETANOL DITINJAU DARI VARIASI MASSA RAGI

Oleh :
DZAAR ALGHIFFARI
0611 3040 0293

Pembimbing I, Palembang , Juli 2014
Pembimbing II,

Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.
NIP 19550101 198811 2 001

Hilwatullisan, S.T, M.T.
NIP 19681104 199203 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 19660712 199303 1 003

**Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 14 Juli 2014**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1.
NIP

()

2.
NIP

()

3.
NIP

()

4.
NIP

()

**Palembang, Juli 2014
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP 19660712 199303 1 003**

Motto :

- *Dalam hidup ini, ketika kamu merasa lelah dan kecewa, ketahuilah bahwa saat itu kamu tengah belajar tentang KESUNGGUHAN*
- *Untuk meraih kesuksesan yang sebenarnya, tanyakan kepada diri Anda sendiri empat pertanyaan berikut: Mengapa? Mengapa tidak? Mengapa bukan aku? Mengapa tidak sekarang?*
- *Kalau hari ini kita menjadi penonton bersabarlah menjadi pemain esok hari.*
- *Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.*
- *Berdoalah selalu, agar jalan usaha kita selalu diridhoi oleh Allah SWT.*

Kupersembahkan Untuk :

- *Orang Tuaku yang selalu menyayangiku.*
- *Kakak dan Adikku Tercinta.*
- *Ibu Nyayu Zubaidah dan Ibu Hilwatulisan.*
- *Teman-teman KA 11 yang Insya Allah menjadi orang sukses (AMIN).*
- *Almamaterku.*

“Terima Kasih atas dukungannya dan semangat kalian selama ini”

ABSTRAK

PEMANFAATAN GANGGANG HIJAU SEBAGAI BAHAN BAKU BIOETANOL DITINJAU DARI VARIASI MASSA RAGI

(Dzaar Alghiffari, 2014, 43 Halaman, 4 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Penggunaan etanol sebagai campuran bahan bakar telah menjadi pilihan utama di banyak negara, sebagai akibat krisis energi yang terjadi sekarang ini. Pemilihan Ganggang Hijau sebagai bahan baku ini didasarkan pada ketersediaan bahan baku di Indonesia yang cukup melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa Ganggang Hijau dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan Bioetanol. Ganggang Hijau (*Cladophora sp*) memiliki kandungan karbohidrat 52,54-60,98% (Khuantrairong et al.,2011). Proses pemecahan selulosa yang terkandung dalam Ganggang Hijau menggunakan proses hidrolisis asam sulfat dengan konsentrasi yaitu 0,1 M. Proses hidrolisis tersebut dibantu dengan pemanasan pada temperatur 80°C selama 1 jam. Fermentasi ganggang hijau dilakukan selama 7 hari dengan dibantu oleh ragi *sacharomyces cerevisiae* dengan variasi massa ragi 5 gr, 7,5 gr, 10 gr, 12,5gr, 15 gr, 17,5 gr. Produk bioetanol yang dihasilkan selanjutnya dianalisa kadar etanolnya menggunakan alat gas kromatografi, indeks bias menggunakan refraktometer, berat jenis menggunakan piknometer, derajat keasaman (pH) dan uji bakar pada produk bioetanol. Dari penelitian ini diperoleh titik optimum penambahan massa ragi pada fermentasi, yaitu pada penambahan massa ragi 12,5 gr dimana didapatkan kadar bioetanol yang paling tinggi yaitu 59,21%, dengan berat jenis bioetanol yang mendekati standar yaitu 0,853 gr/ml, dan kemudian untuk indeks bias yang mendekati indeks bias etanol standar adalah 1,34768.

Kata kunci : Ganggang Hijau, Hidrolisis, Fermentasi, Bioetanol

ABSTRACT

THE UTILIZATION OF GREEN ALGAE AS RAW MATERIAL OF BIOETHANOL REVIEWED FROM VARIATION OF MASS YEAST

(Dzaar Alghiffari, 2014, 43 Pages, 4 Tables, 9 Pictures, 4 Enclosures)

The use of ethanol as a fuel mixture has become the primary choice in many countries, as a result of the energy crisis that is happening right now. Selection of Green Algae as a feedstock is based on the availability of raw materials in Indonesia which is relatively abundant. The purpose of this research to prove that Green Algae can be used as raw material for making ethanol. Green Algae (*Cladophora* sp) has carbohydrate content 52,54-60,98% (Khuantairong et al.,2011). The process of cracking cellulose contained in green algae using sulfuric acid hydrolysis process with concentration 0.1 M. Hydrolysis process is helped by heating 80 ° C for 1 hour. The fermentation of Green algae is done for 7 days, assisted by *Sacharomyces cerevisiae* with variation of fermentatation 5 gr, 12,5 gr 7,5 gr, 10 gr, 12,5 gr, 15 gr, and 17,5 gr. Bioethanol products were analyzed using gas chromatography to find ethanol concentration, refractive index using refractometer, density using pycnometer, the degree of acidity (pH) and the flame test to the bioethanol product. This result of this research showed that this optimum point in the fermentation of yeast mass is the mass of the addition of 12,5 gr of yeast which found the highest purity of bioethanol is 59,21%, with a specific gravity approaching bioethanol standar is 0,853 gr/ml, and then to index bias approaching the refractive index bof ethanol standar is 1,34768.

Key words: Green Algae, Hydrolysis, Fermentation, Bioethanol

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan judul ” Pemanfaatan Ganggang Hijau sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Ditinjau dari Variasi Massa Ragi” merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum perkuliahan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Rd. Kusumanto, S.T, M. M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Firdaus, S.T, M.T, selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S.T, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si Selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Hilwatullisan, S.T, M.T, Selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Staf dan Karyawan di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Kedua orang tua penulis dan saudara-saudara saya yang telah memberikan do'a restu, motivasi, bantuan moril dan semangat serta dukungannya untuk dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
10. Rekan Seperjuangan Kelas 6 KA.
11. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2011.

Penulis menyadari dengan kerendahan hati bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Untuk itu, sangat diharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan laporan akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ganggang Hijau	4
2.1.1 Habitat Ganggang Hijau	5
2.1.2 Faktor - faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Alga	6
2.1.3 <i>Cladophora Sp.</i>	8
2.1.4 Ligninselulosa	9
2.1.5 Hemiselulosa	10
2.1.6 Selulosa	10
2.1.7 Lignin	11
2.2 Bioetanol	12
2.3 <i>Pretreatment</i>	14
2.5 Hidrolisis	15
2.6 Starter	18
2.7 Fermentasi	18
2.8 Distilasi	22
2.9 Analisa Produk	24
2.9.1 Indeks Bias	24
2.9.2 Kromatografi Gas	24
2.9.3 Derajat Keasaman (pH)	29
2.9.4 Berat Jenis	30

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Alat Yang Digunakan	31
3.2.2 Bahan Yang Digunakan.....	32
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	33
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	33
3.4 Prosedur Percobaan	33
3.4.1 Proses <i>Pretreatment</i>	33
3.4.2 Proses Hidrolisis.....	33
3.4.3 Pembuatan Starter.....	34
3.4.4 Proses Fermentasi.....	34
3.4.5 Proses Distilasi	34
3.5 Prosedur Analisa	35
3.5.1 Penentuan Indeks Bias.....	35
3.5.2 Penentuan Nilai pH.....	35
3.5.3 Penentuan Berat Jenis.....	35
3.5.4 Penentuan Nilai Puncak Gas Kromatografi.....	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	38
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Pengaruh Penambahan Massa Ragi Terhadap Kadar Bioetanol.....	39
4.2.2 Pengaruh Penambahan Massa Ragi Terhadap Densitas Bioetanol.....	40
4.2.3 Pengaruh Penambahan Massa Ragi Terhadap Indeks Bias Bioetanol.....	41
4.2.4 Pengaruh Kadar Bioetanol yang dihasilkan Terhadap Uji Nyala	42
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
 DAFTAR PUSTAKA	44
 LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia <i>Cladophora Sp</i>	8
2. Sifat Fisika dan Kimia Etanol	14
3. Hasil Analisa produk bioetanol dari ganggang hijau	38
4. Hasil Analisa uji nyala produk bioetanol.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ganggang Hijau <i>Cladophora Sp</i>	4
2. Habitat Ganggang Hijau.....	5
3. Efek <i>Pretreatment</i> terhadap Struktur Biomassa Ligninselulosa.....	15
4. Distilasi Sederhana.....	23
5. Kromatografi gas.....	25
6. Kertas pH	29
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol dari Ganggang Hijau	37
7. Grafik Pengaruh penambahan massa ragi terhadap Kadar Bioetanol.....	39
8. Grafik Pengaruh penambahan massa ragi terhadap Densitas Bioetanol.....	40
9. Grafik Pengaruh penambahan massa ragi terhadap Indeks Bias Bioetanol.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Daftar Data Pengamatan.....	46
B. Uraian Perhitungan	52
C. Diagram Alir dan Gambar	59
D. Surat-surat.....	65