

LAPORAN AKHIR
PEMANFAATAN RUMPUT ILALANG SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN
BIOETANOL SECARA FERMENTASI



Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH

JAKA OKTASANOVA
0611 3040 0299

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
PEMANFAATAN RUMPUT ILALANG SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN
BIOETANOL SECARA FERMENTASI

Oleh :

JAKA OKTASANOVA
061130400299

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2014
Pembimbing II,

Yuniar, S.T., M.Si.
NIP.197306211999032001

Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP. 196410231992031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

Motto :

- *Orang yang hebat bukan dinilai dari seberapa sering orang tersebut mendapatkan kesuksesan, tetapi dinilai dari seberapa sering orang tersebut bangkit dari keterpurukan. (Anis Baswedan)*
- *Untuk sukses kita harus “Going The Extra Miles” berusaha diatas rata-rata orang lain berusaha. (Alif, Negeri 5 Menara)*
- *Maka sebaik-baiknya manusia, adalah ia yang banyak memberi manfaat bagi yang lainnya. (Nabi Muhammad Saw)*
- *The greater danger in life for most of us is not that our aim is too high and we miss it, but that is too low and we reach it. (Michelangelo)*
- *Untuk membuat sesuatu yang baru, anda harus memikirkan sesuatu yang lain dari orang lain. (Steve Jobs – CEO Apple)*
- *Berdoalah selalu, agar jalan usaha kita selalu diridhoi oleh Allah SWT.*

Kupersembahkan Untuk :

- *Kedua Orang Tuaku yang selalu menyayangiku.*
- *Saudara- saudaraku.*
- *Orang-orang yang telah memberi semangat kepadaku untuk berkembang.*
- *Teman-teman KA 11 yang Insya Allah menjadi orang sukses (AMIN).*
- *Almamaterku.*

“Terima Kasih atas dukungannya dan semangat kalian. Saya Sayang Kalian Semua”.

ABSTRAK
PEMANFAATAN RUMPUT ILALANG SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN
BIOETANOL SECARA FERMENTASI

(Jaka Oktasanova, 2014, 55 halaman, 9 tabel, 12 gambar, 4 lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan Rumput Ilalang sebagai bahan baku pembuatan bioetanol, menentukan pemilihan metode *pretreatment* (perendaman dengan asam atau tanpa perendaman dengan asam), menentukan konsentrasi asam sulfat dalam proses hidrolisis sehingga memperoleh bioetanol dalam jumlah dan konsentrasi yang optimal, dan membandingkan produk bioetanol yang dihasilkan dengan bioetanol/etanol standar. Pada penelitian ini dilakukan 2 jenis proses *pretreatment* yakni dengan perendaman asam dan tanpa perendaman asam. Dimana pada masing-masing proses *pretreatment* dilakukan dengan perlakuan konsentrasi asam sulfat sebesar 0,1 M, 0,15 M, dan 0,2 M sebanyak 1000 ml pada tahap hidrolisis. Dengan massa Rumput Ilalang sebanyak 100 gram. Hidrolisis dilakukan pada suhu 80°C selama 1 jam, sedangkan proses fermentasi dilakukan selama 7 hari, dan dilanjutkan dengan tahap pemurnian dengan distilasi selama 3 jam dengan suhu 78-80°C. Analisa yang dilakukan yaitu penentuan Indeks Bias menggunakan alat Refraktometer, penentuan Densitas dengan Piknometer, penentuan nilai pH, penentuan kadar bioetanol dengan perhitungan Kurva Baku etanol-air dan Gas Kromatografi, serta pengujian tes nyala. Dari penelitian ini sampel dengan konsentrasi H₂SO₄ 0,15 M dengan perlakuan *pretreatment* dengan perendaman asam menghasilkan kualitas produk bioetanol yang terbaik dengan volume 34 ml, kadar bioetanol sebesar 55,12% dengan pengujian menggunakan Gas kromatografi, sedangkan dengan penganalisaan menggunakan perhitungan kurva baku etanol-air kadar bioetanolnya sebesar 53,10 %.

Kata Kunci : Rumput Ilalang, Hidrolisis, Fermentasi, Bioetanol

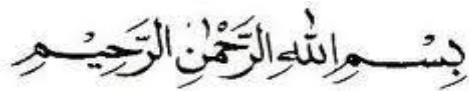
ABSTRACT
USING REEDS AS MATERIALS FOR BIOETHANOL PRODUCTION BY
FERMENTATION

(Jaka Oktasanova, 2014, 55 page, 9 tabel, 12 picture, 4 attachment)

This study aims to utilize reeds as a basic material for bioethanol production, determines the selection of pretreatment method (soaking with acid or without soaking with acid), determine the concentration of sulfuric acid in the process of bioethanol hydrolysis so as to obtain the optimal amount and concentration, and compare the bioethanol produced with standard bioethanol/ethanol. In this research, two types of pretreatment process by soaking the acid and acid without soaking where each pretreatment process is done by treating them with sulfuric acid of 0.1 M, 0.15 M, and 0.2 M of 1000 mL in the hydrolysis stage with a mass of 100 grams of reeds. Hydrolysis is carried out at a temperature of 80 ° C for 1 hour, while the fermentation process is carried out for 7 days, followed by purification with 3 hours distillation stage at a temperature of 78-80⁰C. Analysis performed is determining the bias index using a refractometer, density using a pycnometer, the pH value, bioethanol concentration level using ethanol-water Standard Curve calculation and chromatography gas, and testing of the test flame. From this study sample with a concentration of 0.15 M H₂SO₄ pretreatment by treatment with acid soaking using chromatography gas testing produces the best quality of bioethanol product with 34 ml volume, bioethanol concentration of 55.12%, whereas the analysis using the water-ethanol standard curve calculation produce only 53.10% bioethanol level.

Key Words : Reed, Hydrolysis, Fermentation, Bioethanol

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pemanfaatan Rumput Ilalang Sebagai Bahan Pembuatan Bioetanol Secara Fermentasi“ tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyusun laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T, selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Ibu Yuniar, S.T., M.Si., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si., selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh bapak/ibu dosen Teknik Kimia Semester VI di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Seluruh teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua nenek dan orang tua saya.
10. Kakak dan adik ku yang selalu memberikan semangat.

11. Seluruh keluarga besar atas restu, motivasi, bantuan moril, materi serta doa yang diberikan kepada penulis.
12. Seluruh teman-teman Teknik Kimia Semester VI di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
13. Teman-teman seperjuangan : Fauzan, Slamet, Koko, Pebri, Arifin, Dzar, Agung, Dedek, Kiki, Dila, Sheren, Putri, Anik, Reta, Ocak, Cantate, Tami, Dini, Novi, Indah, Katrin, Tria dan Yati yang menjadi teman baikku selama 3 tahun.

Dengan penuh kesadaran diri dan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi Bapak/Ibu dosen pengajar dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ilalang	5
2.2 Pemanfaatan Ilalang.....	7
2.3 Selulosa	9
2.4 Lignin	9
2.5 Bioetanol	10
2.5.1 Kegunaan Bioetanol	12
2.6 <i>Pretreatment</i>	13
2.7 Hidrolisis Asam	16
2.8 Khamir	17
2.9 Fermentasi.....	18
2.10 Distilasi	18
2.11 Kromatografi Gas.....	21
2.12 Indeks Bias	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	26

3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.2.1 Proses <i>Pretreatment</i>	26
3.2.2 Proses Hidrolisis.....	28
3.2.3 Proses Pembuatan Starter.....	29
3.2.4 Proses Fermentasi.....	30
3.2.5 Proses Distilasi.....	31
3.3 Prosedur Analisa.....	33
3.3.1 Penentuan Berat Jenis.....	33
3.3.2 Penentuan Indeks Bias.....	33
3.3.3 Penentuan Nilai pH.....	33
3.3.4 Penentuan Kadar Etanol Dengan Kurva Baku.....	34
3.3.5 Penentuan Nilai Puncak Gas Kromatografi.....	34
3.3.6 Penentuan Tes Nyala.....	35
 BABA IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	36
4.2 Pembahasan.....	39
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
 DAFTAR PUSTAKA.....	53
 LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Nama binomial <i>Imperata cylindrical</i> (L.) Beauv	5
2. Kandungan Kimia Rumput Ilalang.....	6
3. Bahan Tanaman Yang Mengandung Karbohidrat Menjadi Bioetanol	7
4. Jumlah Kebutuhan Etanol Nasional	11
5. Sifat Fisika dan Kimia Bioetanol	12
6. Metode <i>Pretreatment</i>	15
7. Pengaruh Proses <i>Pretreatment</i> Dengan Perendaman Dan Proses <i>Pretreatment</i> Tanpa Perendaman Terhadap Pembuatan Bioetanol Dari Rumput Ilalang	37
8. Hasil Analisa produk bioetanol dari rumput ilalang.....	37
9. Hasil Analisa Kadar Produk Bioetanol dari Rumput Ilalang	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumput Ilalang	5
2. Satuan Penyusun Lignin	10
3. Skema Tujuan <i>Pretreatment</i> Biomassa Lignoselulosa	14
4. Rangkaian Peralatan Distilasi	19
5. Kromatografi Gas.....	21
6. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Bioetanol Dari Rumput Ilalang	32
7. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Volume Bioetanol Pada Proses <i>Pretreatment</i>	39
8. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Analisa % Bioetanol Dengan Kurva Baku Pada Proses <i>Pretreatment</i>	41
9. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Analisa % Bioetanol Dengan Gas Kromatografi Pada Proses <i>Pretreatment</i>	43
10. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Analisa Indeks Bias Pada Proses <i>Pretreatment</i>	45
11. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Analisa Densitas Pada Proses <i>Pretreatment</i>	47
12. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Analisa Nilai pH Pada Proses <i>Pretreatment</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	56
B. Perhitungan	63
C. Gambar, dan Diagram Alir	71
D. Surat-Surat	85