

**PEMANFAATAN AMPAS TEBU DALAM PEMBUATAN
BIOETANOL DENGAN METODE *PRE-TREATMENT*
*STEAM EXPLOSION***



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan S1 Terapan
Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (Terapan) Teknik Energi**

Oleh :

**Devi Rachmadena
0610 4041 1383**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN AMPAS TEBU DALAM PEMBUATAN
BIOETANOL DENGAN METODE *PRE-TREATMENT*
*STEAM EXPLOSION***

Disahkan dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I

**Palembang, Juli 2014
Pembimbing II**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

**Zurohaina, S. T., M. T.
NIP. 196707181992032001**

**Ketua Program Studi
S1 (Terapan) Teknik Energi**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

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

ABSTRAK

PEMANFAATAN AMPAS TEBU DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DENGAN METODE *PRE-TREATMENT STEAM EXPLOSION*

(Devi Rachmadena, 2014, 40 halaman, 12 tabel, 10 Gambar, 4 Lampiran)

Hampir seluruh komoditas budidaya di sektor pertanian dapat menghasilkan biomassa, sebagai sumber bahan yang dapat diubah menjadi energi terbarukan. Ampas tebu merupakan salah satu biomassa yang selama ini dianggap sebagai limbah pabrik gula, dan memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan bioetanol. Tetapi, salah satu hambatan pembuatan bioetanol dari bahan berlignoselulosa adalah adanya lignin yang menutupi struktur selulosa sehingga enzim penghidrolisa tidak dapat menembus dan mengkonversinya menjadi glukosa. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan *pre-treatment steam explosion* untuk menghancurkan dan menurunkan kadar lignin, serta meningkatkan kadar selulosa dan hemiselulosa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh waktu pada proses *pre-treatment* serta pengaruh waktu fermentasi terhadap jumlah dan kadar etanol yang dihasilkan. Variasi waktu *pre-treatment* yang digunakan adalah selama 10, 15 dan 20 menit, sementara variasi waktu fermentasi adalah selama 4, 5 dan 6 hari. Dari hasil penelitian, jumlah dan kadar etanol tertinggi dihasilkan dari bioetanol yang telah mengalami proses *pre-treatment* selama 15 menit, dan difermentasi selama 6 hari, yaitu sebanyak 18 mL dengan kadar sebesar 50,992%. Sementara jumlah dan kadar yang terendah dihasilkan dari bioetanol yang telah mengalami proses *pre-treatment* selama 20 menit dan difermentasi selama 4 hari, yaitu sebanyak 5 mL dengan kadar sebesar 40,278%.

Kata kunci : bioetanol, ampas tebu, *steam explosion*, waktu fermentasi

ABSTRACT

UTILIZATION OF BAGASSE IN PRODUCING BIOETHANOL WITH STEAM EXPLOSION PRE-TREATMENT METHOD

(Devi Rachmadena, 2014, 40 pages, 12 Tables, 10 Pictures, 4 Attachments)

Almost all aquaculture commodities in the agricultural sector can produce biomass, as a source of material that can be converted into renewable energy. Bagasse is one of the biomass that is considered as waste of sugar mills, and has a fairly high lignocellulose content so that it can be used as raw material in the making of bioethanol. But, one of the barriers to the manufacture of bioethanol from lignocellulosic material is the presence of lignin which cover the structure of cellulose, so that the hydrolyzes enzyme can not reach and convert it into glucose. For that reason, in this research, the steam explosion pre-treatment was used to destroy and degrade lignin content, as well as increasing levels of cellulose and hemicellulose. The purpose of this study was to observe the effect of time on the pre-treatment process and the effect on the fermentation time towards the amount of ethanol produced. Variations of pre-treatment time used are 10, 15 and 20 minutes, while the time variations of fermentation are 4, 5 and 6 days. From the research, the number and the highest levels of ethanol produced from bioethanol that has undergone a process of pre-treatment for 15 minutes, and fermented for 6 days, ie a total of 18 mL with a concentration of 50.992%. While the number and the lowest levels of bioethanol produced that have undergone a process of pre-treatment for 20 minutes and fermented for 4 days, as many as 5 mL with levels of 40.278%.

Keywords : bioethanol, bagasse, steam explosion, fermentation time

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bioetanol	4
2.2 Ampas Tebu	6
2.3 Bahan-bahan Pembantu dalam Proses Pembuatan Bioetanol	8
2.4 Proses Pembuatan Bioetanol.....	10
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Bahan dan Alat.....	17
3.3 Perlakuan dan Perancangan Percobaan.....	18
3.4 Prosedur Percobaan.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	23
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ampas Tebu	6
2. Skema Lignoselulosa	8
3. Skema Tujuan Pretreatment Biomassa Lignoselulosa	11
4. Skema Reaksi Dalam Proses Hidrolisa Menggunakan Sistem Enzimatik	13
5. Rangkaian Alat Distilasi Secara Sederhana	16
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol.....	22
7. Grafik Hubungan Antara Waktu <i>Pre-treatment</i> Terhadap Kandungan Lignoselulosa pada Ampas Tebu.....	25
8. Grafik Hubungan Antara Waktu <i>Pre-treatment</i> Terhadap Volume Bioetanol yang Dihasilkan dengan Variasi Waktu Fermentasi.....	27
9. Grafik Hubungan Antara Waktu <i>Pre-treatment</i> Terhadap Kadar Etanol dengan Variasi Waktu Fermentasi (Metode GC).....	29
10. Grafik Hubungan Antara Waktu <i>Pre-treatment</i> Terhadap Kadar Etanol dengan Variasi Waktu Fermentasi (Metode Kurva Baku)	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Fisik Etanol.....	5
2. Standar Nasional Indonesia Kualitas Bioetanol (SNI 7390-2008)	5
3. Komposisi Ampas Tebu	7
4. Hasil Analisa Kandungan Lignoselulosa pada Ampas Tebu	23
5. Hasil Perhitungan Kandungan Lignoselulosa pada Ampas Tebu	23
6. Data Hasil Analisa Volume Bioetanol yang Dihasilkan	23
7. Analisa Kadar Etanol dengan Menggunakan GC	24
8. Analisa Indeks Bias Bioetanol yang Dihasilkan	24
9. Analisa Kadar Etanol dengan Menggunakan Kurva Baku Etanol Air	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	37
B. Perhitungan.....	40
C. Prosedur Penelitian.....	44
D. Gambar Penelitian	46
E. Surat-surat	50