

LAPORAN AKHIR

**Pengaruh Delignifikasi Ampas Tebu dan Variasi Konsentrasi Asam Sulfat
Pada Proses Hidrolisis Asam menggunakan Campuran Limbah
Ampas Tebu dan Ampas Singkong menjadi Etanol**



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

**Oleh :
Yati
0611 3040 0312**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**Pengaruh Delignifikasi Ampas Tebu dan Variasi Konsentrasi Asam Sulfat
Pada Proses Hidrolisis Asam menggunakan Campuran Limbah
Ampas Tebu dan Ampas Singkong menjadi Etanol**

Oleh :

**Yati
061130400312**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2014
Pembimbing II,**

**Adi Syakdani. S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001**

**Anerasari M, B. Eng, M.Si
NIP. 196605311992012001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

MOTTO :

:Perjuangkanlah mimpimu memang ada harga yang harus dibayar, namun percayalah pada saat kamu mendapatkannya itu akan hilang dengan digantikan kebahagiaan yang besar”

(yati)

“ kegagalan tak berarti meredam mimpimu, tapi sebaliknya mempertinggi mimpi besarmu”

(yati)

Kupersembahkan kepada :

❖ *Ayahanda dan ibundaku tersayang yang tak pernah lelah menuntunku dan mendukung semua mimpi-mimpiku*

Selalu memberikan aku semangat dengan pembelajaran yang nyata Serta doa yang tak pernah putus dengan kesalahanku

❖ *Saudaraku yang selalu memberikan motivasi dan perngarahan pada penyusunan laporan akhir .*

❖ *Teman-teman khususnya angkatan 2011 6KA yang telah bekerjasama selama 3 tahun*

❖ *Dosen pembimbingku yang saya hormati Pak Adi Syakdani dan Bu Anerasari*

❖ *almamaterku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “: Pengaruh Proses Pengurangan Kadar Lignin dan Variasi Konsentrasi Asam Sulfat untuk Proses Hidrolisis Asam pada Campuran Limbah Ampas Tebu dan Ampas Singkong menjadi Etanol” 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 Kusmanto, S.T, M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak H. Firdaus, S.T selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak 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. Bapak Adi Syakdani, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I di kampus dalam melaksanakan tugas akhir
6. Ibu Anerasari M, B. Eng, M.Si selaku Dosen pembimbing II dikampus dalam melaksanakan tugas akhir
7. Bapak dan Ibu Dosen serta teknisi Laboratorium yang membantu selama penelitian
8. Keluarga saya tercinta terimakasih atas motivasi serta doa restunya.
9. Sahabat dan teman-teman saya di Jurusan Teknik Kimia dan di Program Studi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya kelas 6 KA angkatan 2011.

10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu.

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

Palembang, Juli 2014

Penulis

ABSTRAK

Pengaruh Delignifikasi Ampas Tebu dan Variasi Konsentrasi Asam Sulfat Pada Proses Hidrolisis Asam menggunakan Campuran Limbah Ampas Tebu dan Ampas Singkong menjadi Etanol

Yati, 2014, 47 Halaman, 7 Gambar, 9 Tabel dan 4 lampiran.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah ampas tebu (limbah jenis lignoselulosa) dan ampas singkong (pati) menjadi etanol. Dengan beberapa tahapan proses yakni tahapan pengurangan kadar lignin untuk memecah lignin dari ikatan selulosa, melewati proses hidrolisis asam sulfat yang mengubah polisakarida menjadi glukosa dan fermentasi secara anaerob menjadi produk etanol dengan penambahan *Saccharomyces cereviceae* dan nutrisi sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme serta tahap terakhir ialah proses distilasi yang dilakukan selama 3 jam. Bahan baku campuran ampas singkong dan ampas tebu digunakan sebanyak 250 gram dengan perbandingan 1:1 untuk mengetahui pengaruh perlakuan pengurangan kadar lignin dan variasi konsentrasi asam sulfat pada hidrolisis asam (0,1 M, 0,15 M, 0,2 M, dan 0,25 M) terhadap volume serta kadar etanol yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan volume etanol terbanyak yaitu 42 ml dengan kadar etanol 52,97% dihasilkan pada perlakuan pengurangan kadar lignin dengan konsentrasi asam sulfat 0,2 M dan tanpa perlakuan pengurangan kadar lignin didapatkan volume etanol terbanyak yaitu 34 ml dengan kadar etanol 50,41% pada konsentrasi asam sulfat 0,2 M. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan pengurangan kadar lignin maka volume dan kadar etanol yang dihasilkan akan semakin tinggi karena lignin memecah ikatan dengan selulosa sehingga mempermudah proses hidrolisis asam dalam mengubah polisakarida menjadi glukosa.

Kata Kunci : Etanol, Ampas Tebu, Ampas Singkong, *Delignifikasi*

ABSTRACT

Effect Delignifikasi Bagasse Residu and Sulfuric Acid Concentration Variation of Acid Hydrolysis Process use a Mixture of Cassava-Bagasse Residu to Ethanol Product

Yati, 2014, 47 Pages, 7 Figures, 9 Table and 4 attachments.

This study aims to use bagasse (lignocellulose types waste) and cassava(starch) residue to be ethanol. The stage processes were minimizing of lignin content to lignin break the bond of cellulose, passing sulfuric acid hydrolysis process which is can change polysaccharides to glucose and anaerob fermentation to be ethanol product with the added of *saccharomyces cereviceae* and to nutrition as the source of nutrients for microorganism. The mixture of cassava and bagasse residue was about 250 grams, with a ratio of 1:1 to observe the effect of minimizing lignin content and sulfuric acid of concentration variation (0,1 M, 0,15 M, 0,2 M, dan 0,25 M) to volume and also ethanol content product. Based result obtained 42 ml highest volume of ethanol is with ethanol content of 52.97% resulting in a reduction with treatment in minimize of lignin with sulfuric acid concentration of 0.2 M and without treatment minimize of lignin content obtained highest volume of ethanol was 34 ml with ethanol content of 50.41% with sulfuric acid concentration of 0.2 M. This indicates that the presence of lignin content reduction treatment, the volume and concentration of ethanol produced will be higher because lignin can break the bond of cellulose so sulfuric acid hydrolysis process which is can change polysaccharides to glucose.

Keywords: Ethanol, Cassava-Bagasse Residue, Delignifikasi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	
.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	
.....	iii
ABSTRAK	
.....	iv
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	
3 1.3 Manfaat	
3	
1.4 Perumusan Masalah	
3	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ampas Tebu	
4	
2.2 Ampas Singkong	
10	

2.3 Etanol	11
2.4 Pretreatment	14
2.5 Hidrolisis Asam	16
2.6 Sterilisasi	18
2.7 Fermentasi	19
2.8 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	23
2.9 Distilasi	27
2.10 Indeks Bias	28
2.11 Kromatografi Gas	28

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2 Bahan dan Alat yang digunakan	29
3.2.1 Alat yang digunakan	29
3.2.2 Bahan yang digunakan	30
3.3 Perlakuan dan Perancangan Percobaan	30
3.4 Prosedur Percobaan	33
3.4.1 Tahapan Penelitian	33
3.4.2 Penentuan Indeks Bias	34
3.4.3 Penentuan Berat Jenis Zat Cair dengan Piknometer	34
3.4.4 Penentuan Kadar Etanol	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	36
4.2 Pembahasan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	48
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ampas Tebu	4
2. Ampas Singkong	10
3. Peralatan Distilasi	27
4. Diagram Alir Pembuatan Bioetanol dari Ampas Tebu dan Ampas Singkong dengan Fermentasi (Tanpa Proses <i>Pretreatment</i>)	31
5. Diagram Alir Pembuatan Bioetanol dari Ampas Tebu dan Ampas Singkong dengan Fermentasi (melalui Proses <i>Pretreatment</i>)....	32
6. Grafik Perbandingan antara Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Volume Etanol	39
7. Grafik Perbandingan antara Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Kadar Etanol	40
8. Grafik Indeks Bias Vs % Etanol	54
9. Ampas Tebu	57
10. Ampas Singkong	57
11. Proses Perendaman Ampas Tebu	58
12. Proses Pencucian dengan Aquades	58
13. Proses Pengeringan dalam Oven	58
14. Proses Hidrolisa Asam	59
15. Filtrat hasil hidrolisa	59
16. Larutan Starter	60
17. Proses Fermentasi	60
18. Hasil Fermentasi setelah 7 hari	61
19. Proses Distilasi	61
20. Sampel Etanol	62
21. Analisa Indeks Bias dengan Refraktometer	62
22. Analisa Densitas dengan Piknometer	62
23. Analisa Kadar Etanol menggunakan GC	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Pengamatan	48
II. Perhitungan	52
III. Gambar-Gambar	57
IV. Surat – surat	64

