

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN NIRA SIWALAN UNTUK
PRODUKSI BIOETANOL DENGAN PROSES
FERMENTASI DAN DISTILASI**

*(Utilization of Palm Sap for Bioetanol Production By Fermentation And
Distillation Process)*



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang**

Disusun oleh :

**Ahmad Fatihul Hadi
NIM. LOC 008 009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2011

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Pembimbing	ii
Intisari	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Bioethanol.....	4
2.2 Prinsip Pembentukan Bioethanol.....	5
2.3 Proses Fermentasi	6
2.4 Sacaromyces Cereviceae	7
2.5 Distilasi	8
2.6 Pemurnian Dengan Proses Distilasi dan Dehidrasi.....	10
2.7 Nira Siwalan	11
2.8 Pupuk Urea.....	13
2.9 Pupuk NPK	14
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan	15

3.2 Manfaat.....	15
BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Hasil Perhitungan Dimensi Alat	16
4.2 Gambar dan Dimensi Alat	17
4.3 Tangki Fermentor	21
4.4 Prosedur Percobaan	22
4.4.1 Persiapan Bahan	22
4.4.2 Fermentasi Dalam Tangki Fermentor	23
4.4.3 Proses Distilasi dan Dehidrasi.....	24
4.4.4 Prosedur Pengoperasian Pirolisa Etanol	25
4.5 Analisa Hasil.....	26
4.5.1 Analisa Kadar Gula Reduksi Metode Fenol Sulfat.....	26
4.5.2 Analisa Kadar Alkohol.....	28
BAB V METODOLOGI	
5.1 Alat dan Bahan yang Digunakan	29
5.1.1 Variabel Tetap	29
5.1.2 Variabel Berubah.....	29
5.1.3 Alat yang Digunakan	29
5.2 Prosedur Percobaan	30
5.2.1 Pembuatan Bioetanol Dari Tetes Tebu.....	30
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
6.1 Hasil Pengamatan	32
6.1.1 Analisa Kadar Gula Dengan Metode Fenol- Sulfat.....	32
6.1.2 Perhitungan Kadar Gula Sebelum Fermentasi	36
6.1.3 Perhitungan Kadar Gula Setelah Fermentasi	36

6.2 Pembahasan Grafik.....	47
6.2.1 Perbandingan Hasil Etanol Setelah Fermentasi	47
6.2.2 Perbandingan Hasil Etanol Setelah Destilasi.....	49
VII KESIMPLAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan).....	51
7.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel .1	Komposisi Zat Gizi Nira Siwalan.....	12
Tabel .2	Perbandingan Komposisi dari Tanaman Palmae	13
Tabel .3	Analisa Larutan Standard.....	33
Tabel .4	Perbandingan Ragi Tiap Variabel.....	35
Tabel .5	Hasil Analisa Kadar Nira Siwalan Sebelum dan Sesudah Fermentasi dengan Metode Phenol - Sulfat.....	39
Tabel .6	Hasil Proses Fermentasi, Destilasi, dan Dehidrasi pada Tangki A	41
Tabel .7	Hasil Proses Fermentasi, Destilasi, dan Dehidrasi pada Tangki B	42
Tabel .8	Etanol Hasil Fermentasi.....	43
Tabel .9	Hasil Pengamatan Proses Destilasi.....	44
Tabel .10	Hasil Pengamatan Proses Dehidrasi Etanol denga Kapur Tohor	45
Tabel .11	Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi	46
Tabel .12	Titik Didih & Titik Beku Etanol Hasil dengan Standar Etanol ...	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar .1 Ragi Roti.....	7
Gambar .2 Kapur Tohor	10
Gambar .3 Nira Siwalan	12
Gambar .4 Urea.....	13
Gambar .5 Pupuk NPK.....	14
Gambar .6 Rangkaian Alat Bioetanol.....	17
Gambar .7 Unit Pemanas.....	18
Gambar .8 Unit Distilasi Double Heating	19
Gambar .9 Unit Kondensor	20
Gambar .10 Tangki Fermentor.....	22
Gambar .11 Diagram Alir Proses Penyiapan Bahan Baku.....	22
Gambar .12 Diagram Alir Proses Fermentasi.....	23
Gambar .13 Diagram Alir Proses Distilasi dan Dehidrasi.....	25
Gambar .14 Larutan Standard Yang Akan Dianalisa	32
Gambar .15 Grafik Hubungan Konsentrasi dan Absorbansi Lar.Standard...	33
Gambar .16 Sampel Nira Siwalan Yang Akan Diuji.....	36
Gambar .17 Grafik Perbandingan Hasil Etanol Setelah Fermentasi.....	47
Gambar .18 Grafik Perbandingan Hasil Etanol setelah Destilasi.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar – Gambar Selama Proses	54
------------	-------------------------------------	----

ABSTRAK

Dewasa ini pasokan minyak dunia sudah semakin berkurang, karena kebutuhan minyak bumi yang semakin meningkat, sedangkan minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan. Untuk itu diperlukan suatu alternatif untuk mencari pengganti sumber energi tersebut. Negeri ini dikenal memiliki kekayaan alam yang melimpah. Salah satunya adalah nira siwalan yang dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioethanol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan ragi (yeast) terhadap perolehan etanol. Substrat yang digunakan adalah nira siwalan dengan penambahan ragi (yeast) masing-masing 0,3%, 0,5%, dan 0,7% dari total bahan baku yaitu nira siwalan. Proses yang digunakan dalam pembuatan bioetanol dari nira siwalan yaitu pertama nira siwalan disaring untuk dibersihkan memisahkan segala kotoran yang kemungkinan tercampur pada air nira selama proses penyadapan, kemudian dilakukan fermentasi oleh *saccharomyces cereviceae* selama 7 hari, dan dilanjutkan dengan proses distilasi serta untuk menaikkan kadar etanol digunakan proses dehidrasi dengan kapur tohor. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bioetanol dengan kadar 60%-90% yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif pengganti sumber energi dari fosil.

Kata kunci: nira siwalan, fermentasi, *Saccharomyces cereviceae*, bioetanol

ABSTRACT

Today the world's oil supply is dwindling, because the need for petroleum is increasing, while oil is a natural resource that is not renewable. It required an alternative to find a substitute source of energy. This country is known to have abundant natural resources. One is a palm sap is used as materials for bioethanol. The purpose of this research is to study the effect of adding yeast (yeast) to the acquisition of ethanol. The substrate used is palm sap with the addition of yeast (yeast) respectively 0.3%, 0.5%, and 0.7% of total raw material is palm sap. The process used in the manufacture of bioethanol from palm sap palm sap is first filtered to separate cleaned all the dirt that the possibility of water mixed in the juice during the process of tapping, and then carried out the fermentation by *saccharomyces cereviceae* for 7 days, followed by the distillation process as well as to raise the level of ethanol used in the dehydration process calcium oxide. The results of this study is bioethanol with 60% -90% levels that can be used as one of alternative energy sources from fossil energy sources.

Keywords : palm sap, fermentation, *Saccharomyces cereviceae*, bioethanol

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi dari bahan bakar minyak bumi (BBM) berbasis fosil seperti solar, bensin dan minyak tanah di berbagai negara di dunia dalam tahun terakhir ini mengalami peningkatan tajam. Sedangkan ketersediaan cadangan sumber BBM semakin terbatas. Di samping itu, tingkat pencemaran udara dari gas buang hasil pembakaran bahan bakar fosil yang semakin memprihatinkan, yang patut memperoleh penanganan. Dalam rangka menjamin keamanan pasokan energi dalam negeri, telah dikeluarkan Peraturan Presiden RI tentang kebijakan Energi Nasional No. 5 Tahun 2005, antara lain menyatakan bahwa penyediaan biofuel pada tahun 2025 minimal 5% dari kebutuhan energy nasional. Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006, yang menugaskan Menteri Pertanian untuk: (1) mendorong penyediaan tanaman bahan bakar nabati (biofuel), (2) melakukan penyuluhan pengembangan tanaman bahan bakar nabati, (3) memfasilitasi penyediaan benih dan bibit tanaman bahan bakar nabati, dan (4) mengintegrasikan kegiatan pengembangan dan kegiatan pascapanen tanaman bahan baku bahan bakar nabati. Penggunaan energi yang paling penting dan tidak dapat dikecualikan adalah sektor transportasi darat seperti kereta api dan kendaraan bermotor. Bahan bakar ini, berupa bahan bakar cair, oleh karena itu bahan bakar cair sebagai substitusi minyak bumi adalah penting untuk dikembangkan. Pengadaan bahan bakar nabati lebih populer dengan sebutan biofuel atau bioenergi. Salah satu contohnya adalah bioetanol.

Bioetanol adalah sebuah bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan (biomassa) dengan cara fermentasi, Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia yang disebabkan oleh aktivitas mikroba ataupun oleh aktivitas enzim yang dihasilkan mikroba. Jalur metabolisme karbohidrat yang pernah diselidiki adalah sistem fermentasi etanol oleh khamir. Jenis khamir yang digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Di Indonesia, bioetanol sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya merupakan jenis tanaman yang banyak tumbuh di negara ini dan sangat dikenal masyarakat. Pada awalnya pembuatan bioetanol berbasis tetes tebu, namun semakin berkembang dengan memanfaatkan bahan lain seperti singkong, sogum, nira aren, sampai nira siwalan. Untuk mengantisipasi banyaknya permintaan bahan bakar dan untuk memenuhi pasar minyak domestik Indonesia sedangkan kemampuan produksi minyak fosil semakin berkurang. Maka dilakukannya penelitian tentang pembuatan bioetanol, salah satunya adalah pemanfaatan nira siwalan sebagai bahan pembuatan bioetanol yang nantinya bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar, baik murni atau dicampur dengan bahan bakar premium.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan energi di Indonesia sama seperti yang dihadapi dunia. Jika tidak ada penemuan ladang minyak dan kegiatan eksplorasi baru, cadangan minyak di Indonesia diperkirakan hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan selama 18 tahun mendatang. Sementara itu, cadangan gas cukup untuk 60 tahun dan batu bara sekitar 150 tahun. Hal tersebut juga menyebabkan Indonesia menjadi negara pengimpor minyak mentah sampai sekarang.

Setidaknya, ada tiga jalan keluar dari hal ini. Pertama, mencari ladang minyak baru; kedua, menggunakan energi secara efisien; dan ketiga, mengembangkan sumber energi terbarukan, seperti sinar matahari, panas bumi, air, angin, dan bahan bakar nabati (biofuel). Hal yang paling mungkin dilakukan sekarang adalah mengembangkan sumber energi terbarukan, contohnya bioetanol dari nira siwalan.

Bila kita dapat memanfaatkan bahan baku dari nira yang sudah jarang dilirik tentunya kita mampu meningkatkan efisiensi dan proses produksi dari pembuatan Bioetanol serta mengoptimalkan pemanfaatan nira siwalan.

Email : fatikhulhadi91@gmail.com