

**TUGAS AKHIR**  
**PEMANFATAAN AMPAS TAHU MENJADI**  
**BIOETANOL DENGAN PROSES FERMENTASI**  
**DAN HIDROLISA H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

*(Utilitation of Tofu Waste become Bioethanol with Fermentation Process  
and Hydrolysis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)*



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

Disusun oleh :

**MEIRINA HIDAYATI**  
**LOC 008 088**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**  
**PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2011**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Bioetanol.....	3
2.2 Prinsip Pembentukan Bioethanol .....	4
2.3 Proses Hidrolisa .....	7
2.4 Proses Fermentasi.....	7
2.5 <i>Saccaromyces cereviseae</i> .....	8
2.6 Pemurnian dengan Proses Destilasi .....	9
2.7 Bahan Baku Bioetanol .....	10
2.8 Ampas Tahu.....	10
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>	
3.1 Tujuan .....	11
3.2 Manfaat .....	11

## BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Hasil Perhitungan Dimensi Alat .....	12
4.2 Gambar dan Dimensi Alat.....	13
4.3 Cara Kerja Alat.....	13
4.4 Tangki Fermentor.....	18
4.5 Prosedur Pengoperasian Tangki Distilasi Bioetanol .....	19

## BAB V METODOLOGI

5.1 Alat dan Bahan yang digunakan.....	20
5.1.1 Variabel Tetap.....	20
5.1.2 Variabel Bebas.....	20
5.1.3 Alat yang digunakan .....	20
5.2 Prosedur Praktikum .....	21
5.2.1 Pembuatan Bioethanol .....	21
5.2.2 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol .....	23
5.3 Analisa Hasil .....	24
5.3.1 Analisa Kadar Pati dan Gula Reduksi Metode Fenol Sulfat ..	24
5.3.2 Ananlisa Kadar Alkohol .....	25

## BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Pengamatan dan Pembahasan.....	26
6.1.1 Hasil Analisa Kadar Pati dengan Metode Fenol Sulfat.....	26
6.1.2 Hasil Analisa Kadar Gula pada Bubur Ampas Tahu dengan Metode Fenol Sulfat.....	28
6.1.3 Hasil Analisa Proses Fermentasi, Distilasi dan Dehidrasi.....	30

## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan .....	37
7.2 Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Tepung Ampas Tahu .....	10
Tabel 2. Analisa Pati Larutan Standar.....	26
Tabel 3. Pengukuran Kadar Pati sebelum hidrolisa dan kadar gula sesudah Hidrolisa .....	27
Tabel 4. Analisa Gula Larutan Standar .....	28
Tabel 5. Hasil Analisa Kadar Gula Ampas Tahu setelah Fermentasi dengan Metode Fenol Sulfat.....	29
Tabel 6. Hasil Analisa Etanol setelah Fermentasi .....	31
Tabel 7. Hasil Pengamatan Proses Distilasi .....	32
Tabel 8. Hasil Perbandingan persentase yeast, kadar gula dan kadar etanol hasil Distilasi.....	32
Tabel 9. Hasil Pengamatan Proses Hidrolisa Etanol dengan Kapur Tohor.....	34
Tabel 10. Perbandingan Hasil Etanol setelah Fermentasi, setelah Distilasi dan setelah Dehidrasi .....	34
Tabel 11. Perbandingan Titik Didih dan Titik Beku Etanol Hasil dengan Etanol murni .....	35
Tabel 12. Uji Organoleptik Bioetanol setelah Proses Distilasi .....	36
Tabel 13. Perhitungan Analisa Kadar Pati Standar.....	43
Tabel 14. Perhitungan Analisa Kadar Gula Standar .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rangkaian Alat Bioetanol .....	13
Gambar 2. Uni Pemanas .....	14
Gambar 3. Unit Distilasi Double Heating .....	15
Gambar 4. Unit Kondensor .....	16
Gambar 5. Tangki Fermentor .....	18
Gambar 6. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol.....	23
Gambar 7. Grafik Hubungan Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Pati <sup>27</sup>	
Gambar 8. Grafik Hubungan Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Gula .....	28
Gambar 9. Grafik Hubungan Persentase Yeast, Kadar Gula dan Kadar Etanol setelah Fermentasi.....	29
Gambar 10. Grafik Hubungan Persentase Yeast, Kadar Gula dan Kadar Etanol setelah Distilasi .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Analisa Kadar Pati pada Ampas Tahu .....43
2. Perhitungan Nilai Kadar Gula setelah Hidrolisa ..... 44

## RINGKASAN

Bioetanol adalah sebuah bahan bakar alternatif yang diolah dari biomassa dengan cara fermentasi, dimana memiliki keunggulan mampu menurunkan emisi CO<sub>2</sub> hingga 18 %. Di Indonesia, bioetanol sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya dapat diperbarui. Salah satu bahan yang berpotensi sebagai bahan baku etanol adalah ampas tahu. Ampas tahu merupakan limbah yang masih mengandung karbohidrat yang dapat dimanfaatkan menjadi bioetanol.

Pembuatan Bioetanol Menggunakan Proses Hidrolisa Asam Sulfat 0,3 M selama 60 menit yang bertujuan untuk memecah pati menjadi glukosa, selama hidrolisa berlangsung bubur diaduk-aduk agar Hidrolisa berlangsung sempurna dan agar tidak terjadi gumpalan. Setelah Hidrolisa dilanjutkan dengan proses Fermentasi menggunakan *Sacharomyces Cereviceae*, Fermentasi secara anaerob selama 8 hari. Setelah Fermentasi dilanjutkan dengan Proses Distilasi menggunakan alat Piroalisa Bioetanol, Lama Distilasi adalah 3 jam/variable, untuk memaksimalkan etanol hasil Distilasi dilakukan Dehidrasi dengan Kapur Tohor selama 1 malam.

Dari praktikum yang telah kami lakukan, kami mendapatkan hasil etanol sebagai berikut : pada tangki 1A, 1B, dan 1C masing – masing menghasilkan etanol sebesar 26%, 34%, dan 47% sedangkan pada Tangki 2 masing – masing 28%, 35%, 48%. Dari proses dehidrasi ini didapatkan kadar etanol tertinggi pada Tangki 2C.



## **ABSTRACT**

*Bioethanol is an alternative fuel that is derived from biomass by Fermentation. Which has advantage of able to reduce CO<sub>2</sub> emissions up to 18%. In Indonesia, Bioethanol is very potential to developed because the raw material can be update. One of the potential as feedstock ethanol is Tofu waste. Tofu waste represent waste which still contain carbohydrate able to become bioethanol.*

*Bioethanol manufacture of 0,3 M sulfuric acid Hydrolysis during 60 minutes which aims break down starch in to glucose, hydrolysis take place during slurry mixed so the Hydrolysis is complete and in order to navoid lumps. After Hydrolysis followed by Fermentation process using *Sacharomyces Cereviceae*, anaerobic Fermentation for 8 days. After Fermentation followed by Distillation Process using a Piroalisa Bioethanol, Distilled up to 3 hours/variable, to maximize the ethanol performed Dehydration result with Calcium Oxyde for 1 night.*

*From the Lab work have done, we get the results of ethanol as follows : in the Tank 1A,1B and 1C each Producing Ethanol is 26%, 34%, 47%. While the Tank 2 each respectively 28%, 35%, 48%. Of the Dehydration process is earned the highest ethanol content in the tank 2C.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Cepat atau lambat cadangan minyak bumi dunia pasti akan habis. Ini disebabkan oleh berkurangnya sumber energi fosil dan sifatnya tidak dapat diperbaharui. Keadaan ini mendorong banyak negara di dunia meningkatkan upayanya untuk menggunakan biofuel sebagai bahan bakar alternatif. Menurut Arrasy (2008), biofuel adalah bahan bakar atau sumber energi yang berasal dari bahan organik. Jadi, definisi biofuel mencakup bahan bakar yang dibuat dari tumbuhan maupun hewan. Biofuel mempunyai sifat dapat diperbaharui, artinya bahan bakar ini dapat dibuat oleh manusia dari bahan-bahan yang bisa ditumbuhkan atau dibiakkan

Salah satu dari biofuel yang paling banyak digunakan adalah etanol, zat ini diekstrak antara lain dari tebu dan singkong. Akan tetapi, apabila tebu atau singkong dijadikan bahan utama untuk ekstraksi etanol, dikhawatirkan akan mengakibatkan berkurangnya penyediaan bahan pangan. Hal ini tidak sesuai bagi sebuah negara atau kawasan dimana bidang pangan masih kekurangan. Contohnya adalah penggunaan singkong masih diarahkan untuk bahan baku industri tapioka serta dalam hal mengekstraksi tebu menjadi etanol di Indonesia, penggunaan untuk menghasilkan gula saja masih belum mencukupi, apalagi jika tebu juga diekstrak untuk membuat etanol. Etanol menjadi pilihan utama dunia karena senyawa ini dapat terus menerus diproduksi baik secara fermentasi maupun sintesis kimiawi.

Di Indonesia sendiri sebenarnya banyak tersedia bahan yang dapat diubah menjadi bioetanol, tetapi belum ada penelitian tentang pembuatan bioetanol dari bahan yang sudah tidak terpakai lagi. Bila kita dapat memanfaatkan bahan yang sudah tidak terpakai tentunya kita mampu meningkatkan efisiensi dan proses produksi dari pembuatan bioetanol misalkan dari ampas tahu. Selama ini ampas tahu hanya dimanfaatkan sebagai limbah untuk pakan ternak, padahal ampas tahu banyak mengandung karbohidrat yang dapat di proses menjadi bioetanol. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang Pemanfaatan Ampas Tahu sebagai Bahan Dasar Pembuatan Bioetanol dengan Proses Fermentasi.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penggunaan bahan pangan sebagai sumber bahan bakar nabati ternyata menimbulkan banyak permasalahan baru. Produksi bioenergi cenderung merusak hutan dan mengurangi lahan untuk bahan makanan pokok. Hal ini mengakibatkan kenaikan harga bahan makanan pokok seperti minyak goreng, jagung, gandum dan kedelai. Mahalnya harga bahan pangan pokok ini menimbulkan permasalahan baru yaitu krisis bahan pangan. Di sisi lain penanganan sampah masih menjadi permasalahan yang cukup rumit dan pelik.

Untuk mencari pemecahan masalah energi alternatif dan penanganan limbah dalam penelitian ini akan dilakukan secara terintegrasi. Yaitu pengolahan ampas tahu menjadi etanol, sehingga adanya pengolahan limbah tahu ini dapat mendukung sekaligus menjadi jalan keluar pengaadan energi alternatif yang tidak menimbulkan permasalahan baru.

Email : [merina\\_20@yahoo.co.id](mailto:merina_20@yahoo.co.id)