

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN JAGUNG SEBAGAI  
BIOETANOL DENGAN PROSES FERMENTASI  
DAN HIDROLISA ASAM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

*UTILIZATION OF CORN AS A BIOETHANOL THROUGH THE PROCESS OF  
FERMENTATION AND HYDROLYSIS WITH 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 :

**ANA MUBARIKA TRI A**  
NIM. LOC 008 020

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

# DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karakteristik Jagung .....	4
2.2 Bioethanol .....	5
2.3 Proses Fermentasi .....	7
2.4 Pemurnian dengan Proses Distilasi dan Dehidrasi .....	8
2.5 <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	9
2.6 Pupuk Urea .....	9
2.7 Pupuk NPK .....	11
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>	
3.1 Tujuan .....	12
3.2 Manfaat .....	12
<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b>	
4.1 Dimensi Alat .....	13

4.2 Gambar dan Dimensi Alat .....	14
4.3 Tangki Fermentor .....	19
4.4 Prosedur Percobaan .....	20
4.5 Prosedur Pengoperasian Pirolisa Etanol.....	21
4.6 Analisa Hasil.....	22
<b>BAB V METODOLOGI</b>	
5.1 Alat dan Bahan yang digunakan .....	24
5.1.1 Variabel Tetap .....	24
5.1.2 Variabel Bebas .....	24
5.1.3 Alat yang Digunakan .....	24
5.2 Prosedur Percobaan.....	25
5.3 Data Pengamatan.....	28
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
6.1 Hasil Pengamatan .....	30
6.2 Pembahasan Grafik.....	45
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan.....	49
7.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kandungan Biji Buah Jagung .....	4
Tabel 2.	Konversi bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat dan tetes menjadi bio-ethanol .....	5
Tabel 3.	Analisa larutan standar pati .....	27
Tabel 4.	Analisa larutan standar .....	30
Tabel 5.	Penambahan ragi pada masing – masing tangki .....	32
Tabel 6.	Hasil Analisa Kadar Gula Jagung Setelah Fermentasi dengan Metode Phenol - Sulfat .....	36
Tabel 7.	Hasil Proses Fermentasi, Distilasi dan Dehidrasi pada Tangki 1 .	38
Tabel 8.	Hasil Proses Fermentasi, Distilasi dan Dehidrasi pada Tangki 2 .	39
Tabel 9.	Etanol Hasil Fermentasi.....	40
Tabel 10.	Hasil Pengamatan Proses Distilasi.....	41
Tabel 11.	Hasil Pengamatan Proses Dehidrasi Etanol dengan Kapur Tohor .....	42
Tabel 12.	Perbandingan hasil Etanol setelah fermentasi, setelah distilasi dan setelah dehidrasi .....	43
Tabel 13.	Pengukuran Kadar Pati Sebelum hidrolisa dan kadar gula Sesudah Hidrolisa .....	44
Tabel 15.	Perbandingan Titik Didih dan Titik Beku Etanol Hasil dengan Etanol murni.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kapur Tohor .....	8
Gambar 2. Pupuk Urea .....	10
Gambar 3. Pupuk NPK.....	11
Gambar 4. Rangkaian Alat Bioetanol.....	14
Gambar 5. Unit Pemanas.....	15
Gambar 6. Unit Distilasi <i>double heating</i> .....	16
Gambar 7. Unit Kondensor .....	17
Gambar 8. Tangki Fermentor.....	19
Gambar 9. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi larutan standart pati.....	28
Gambar 10. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi larutan Standart.....	31
Gambar 11. Grafik perbandingan hasil etanol dari jagung pada tangki 1....	45
Gambar 12. Grafik perbandingan hasil etanol dari jagung pada tangki 2....	46
Gambar 13. Grafik Perbandingan Etanol Hasil Pada Tangki 1 dan Tangki 2.....	47
Gambar 14. Grafik Perbandingan Etanol Hasil Pada Tangki 1 dan Tangki 2.....	48

## **ABSTRAK**

Bioetanol adalah etanol yang dibuat dari biomassa yang mengandung komponen gula, pati, maupun selulosa. Bioetanol biasanya dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat minuman keras, untuk keperluan medis, sebagai zat pelarut, dan yang sedang populer saat ini adalah pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar dicampur dengan bensin yang biasa disebut gasohol.

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. Setelah fermentasi dilakukan dengan proses distilasi menggunakan alat Pirolisa Bioetanol. Lama distilasi adalah 3 jam/ variabel, untuk memaksimalkan etanol hasil distilasi dilakukan dengan 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 37%, 49%, dan 59% sedangkan pada Tangki 2 masing – masing 39%, 47%, 61%. Dari proses dehidrasi ini didapatkan kadar etanol tertinggi pada Tangki 2C

## **ABSTRACT**

*Bioethanol is ethanol that made by biomass containing with sugar components, starch, or cellulose. Bioethanol is usually used to an ingredient for making liquor, for medical purposes, as a solvent, and that are popular today is the use of bioethanol as an alternative fuel. The use of bioethanol as a fuel mixed with gasoline is called gasohol.*

*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 avoid lumps. After Hydrolysis followed by Fermentation process using *Sacharomyces Cereviceae*, anaerobic fermentation. After Fermentation followed by Distillation Process using a Piroliisa 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 37%, 49%, 59%. While the Tank 2 each respectively 39%, 47%, 61%. Of the Dehydratio process is earned the highest ethanol content in the tank 2C.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi merupakan salah satu hal yang sangat penting di dunia. Banyak negara berperang untuk mendapat atau mempertahankan sumber-sumber energi tersebut. Energi telah menjelma sebagai roh bagi suatu negara. Jika tidak ada lagi sumber energi di suatu negara, bisa dipastikan negara tersebut akan mati. Saat ini sumber energi utama umat manusia diperoleh dari bahan bakar fosil. Masalahnya sekarang, bahan bakar fosil merupakan sumberdaya yang tak terbaharukan dan suatu saat pasti habis. Selama ini, lebih dari 90% kebutuhan energi dunia dipasok dari bahan bakar fosil. Jika eksploitasi terus berjalan dengan angka saat ini, diperkirakan sumber energi ini akan habis dalam setengah abad mendatang. Bisa dibayangkan bagaimana kehidupan manusia kelak jika bahan bakar fosil yang menjadi sumber energi utama umat manusia selama lebih dari dua ratus tahun habis begitu saja. Untuk itu, banyak negara mulai mengembangkan alternatif sumber energi baru yang terbaharukan, ramah lingkungan, dan relatif mudah untuk dibuat. Salah satu alternatif pengganti bahan bakar fosil adalah dengan bioenergi seperti bioetanol. Bioetanol adalah bahan bakar nabati yang tak pernah habis selama matahari masih memancarkan sinarnya, air tersedia, oksigen berlimpah, dan kita mau melakukan budidaya pertanian. Sumber bioetanol dapat berupa singkong, ubi jalar, tebu, jagung, sorgum biji, sorgum manis, sagu, aren, nipah, lontar, kelapa dan padi. Jagung (*zea mays*) berpotensi diperas sebagai bioetanol. Selain biji dan kulitnya, batang jagung juga bisa dijadikan bahan baku bioetanol. Unsur itu dapat digunakan



sebagai bahan bakar kendaraan atau untuk pencampur bensin sehingga dihasilkan gashol. Selama ini jagung lebih banyak digunakan untuk pakan ternak. Padahal jagung juga bisa dijadikan bioetanol seperti yang dilakukan di Amerika Serikat.

Dari kalkulasi sederhana, jika asumsi bioetanol akan menggantikan 10% dari kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) dalam negeri yang mencapai 60 juta kiloliter pertahun, maka diperlukan 6 juta x 2,4 ton jagung yang berarti 14,4 juta ton jagung atau setara dengan 3 juta hektar lahan tanaman jagung. Lahan sebanyak itu bisa di kembangkan di berbagai daerah, seperti Sumatera Utara, Lampung, Jawa tengah, Jawa Timur dan Nangroe Aceh Darussalam.

## **1.2 Perumusan masalah**

Permasalahan energi di Indonsia 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. Kapasitas produksi minyak Indonesia mengalami penurunan jika dibandingkan dengan dekade 1970-an yang masih sekitar 1,3 juta barel per hari. Kini, kapasitas produksi minyak Indonesia hanya 1,070 juta barel per hari. Disamping karena lapangan yang sudah tua, penurunan kapasitas produksi minyak mentah Indonesia juga karena penemuan cadangan minyak baru yang terus menurun. 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 jagung.

Dari sinilah kami mendapatkan suatu permasalahan yang dapat kami rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem kerja alat Bioetanol dalam menghasilkan bioetanol dengan bahan baku jagung?
2. Bagaimana pengaruh variabel terhadap proses pembuatan bioetanol dari yang dihasilkan?
3. Bagaimana kadar bioetanol yang dihasilkan pada masing–masing variabel percobaan?

Email : [Anamubarika@yahoo.co.id](mailto:Anamubarika@yahoo.co.id)