

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN UMBI UWI (*Dioscorea alata L*)  
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL  
DENGAN FERMENTASI OLEH *SACHAROMYCES*  
*CEREVICEAE***

*(Utilization of Greater Yam (Dioscorea alata L) as a Raw Material for The  
Manufactured of Bioethanol With Fermentation  
by Sacharomyces Ceraviceae)*



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

**Disusun oleh :**

**DIAN  
NIM. LOC 008 043**

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

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Intisari .....	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 Umbi Uwi ( <i>Discorea alata L</i> ) .....	4
2.2 <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	5
2.3 Pupuk Urea .....	6
2.4 Pupuk NPK .....	7
2.5 Pengertian Bioetanol .....	8
2.6 Prinsip Pembentukan Bioetanol .....	8
2.7 Proses Fermentasi .....	10
2.8 Pemurnian dengan Proses Distilasi dan Dehidrasi .....	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 Alat.....	14
4.3 Tangki Fermentor .....	18
4.4 Prosedur Percobaan .....	19
4.5 Analisa Hasil.....	23
<b>BAB V METODOLOGI</b>	
5.1 Alat dan Bahan yang digunakan .....	25
5.1.1 Variabel Tetap .....	25
5.1.2 Variabel Berubah .....	25
5.1.3 Alat yang Digunakan.....	26
5.2 Prosedur Percobaan.....	26
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
6.1 Tabel Hasil Pengamatan dan Pembahasan .....	29
6.2 Grafik Hasil Pengamatan dan Pembahasan .....	33
6.3 Perhitungan .....	33
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan.....	37
7.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Umbi Uwi .....	5
Tabel 2. Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi.....	29
Tabel 3. Uji Densitas dan pH Bioetanol.....	30
Tabel 4. Uji Kadar Alkohol pada Bioetanol.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Umbi Uwi ( <i>Discorea alata L</i> ).....	4
Gambar 2. Pupuk Urea .....	6
Gambar 3. Pupuk NPK .....	7
Gambar 4. Ragi Roti .....	10
Gambar 5. Kapur Tohor .....	11
Gambar 6. Rangkaian Alat Bioetanol .....	14
Gambar 7. Unit Pemanas .....	15
Gambar 8. Unit Distilasi <i>double heating</i> .....	16
Gambar 9. Unit Kondensor .....	17
Gambar 10. Tangki Fermentor .....	19
Gambar 11. Diagram Alir Proses Penyiapan Bahan Baku.....	19
Gambar 12. Diagram Alir Proses Fermentasi .....	20
Gambar 13. Diagram Alir Proses Pemurnian .....	22
Gambar 14. Grafik Hasil Pengamatan.....	33

## INTISARI

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.

Ubi Uwi (*Dioscorea alata L*) merupakan tumbuhan yang menghasilkan umbi, hidup semusim dan merambat. Memiliki sumber karbohidrat yang tinggi yaitu sekitar 27,06 gram per 100 gram bahan. Umbi Uwi memiliki kandungan karbohidrat yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan bioetanol.

Pembuatan bioetanol dengan bahan dasar Umbi Uwi ini melalui tiga tahapan proses yaitu proses hidrolisa, fermentasi dan distilasi. Proses hidrolisa berlangsung dalam keadaan asam dan dengan pemanasan karena untuk memecah pati menjadi glukosa. Proses fermentasi mengubah glukosa menjadi etanol dengan bantuan bakteri *Saccharomyces cereviceae* yang terkandung pada ragi roti. Proses distilasi merupakan proses pemurnian untuk meningkatkan kadar etanol yang dihasilkan pada proses fermentasi. Reaktor bioetanol terdiri dari rangkaian tangki fermentasi dan rangkaian alat distilasi yang meliputi tangki distilator atau tangki pemanasan dan kondensor.

Pada penelitian ini dihasilkan bahwa pembuatan bioetanol dari umbi uwi dengan variabel penambahan ragi 7%, 8%, 9%, 10%, dan 11% didapatkan bioetanol dengan kadar alkohol tertinggi 51% yaitu pada variabel keempat dengan penambahan ragi 10% dan didapatkan bioetanol dengan kadar alkohol terendah adalah 32% yaitu pada variabel kelima dengan penambahan ragi 10%.

## **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.

Greater yam (*Dioscorea alata* L.) is a plant that produces bulbs, annuals and vines alive. Having a high carbohydrate source which is about 27.06 grams per 100 grams of material. Bulbs Greater yam contain enough carbohydrates Basar so that it can be used as a base for the manufacture of bioethanol.

Making bioethanol with the basic ingredients of this Greater yam through three stages of the process ie the process of hydrolysis, fermentation and distillation. Hydrolysis process takes place in acidic conditions and with heating due to break down starch into glucose. The process of fermentation convert glucose into ethanol with the aid of bacteria contained in cereviceae *Saccharomyces* yeast bread. The process of distillation is a purification process to increase the levels of ethanol produced in fermentation processes. The reactor consists of a series of bioethanol fermentation tanks and distillation equipment that includes a series of tanks or tank distilator heating and condenser.

In this study that the manufacture of bioethanol produced from a variable tuber uwi with the addition of yeast 7%, 8%, 9%, 10%, and 11% obtained the highest alcohol content of bioethanol with 51% of the four variables with the addition of yeast and obtained 10% bioethanol with The lowest alcohol content is 32% ie at the fifth variable with 10% addition of yeast.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bioetanol adalah etanol yang bahan utamanya dari tumbuhan dan umumnya menggunakan proses fermentasi. Etanol atau ethyl alcohol  $C_2H_5OH$  berupa cairan bening tak berwarna, terurai secara biologis (*biodegradable*), toksisitas rendah dan tidak menimbulkan polusi udara yg besar bila bocor. Etanol yg terbakar menghasilkan karbondioksida ( $CO_2$ ) dan air. 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.

Dewasa ini masalah keterbatasan Bahan Bakar Minyak (BBM) di dunia terjadi karena bahan baku yang berasal dari fosil sudah mulai habis, sehingga dilakukan langkah-langkah penghematan energi dan mencari sumber-sumber energi baru untuk menggantikan minyak bumi. Untuk mengurangi konsumsi BBM jenis bensin, dapat dilakukan dengan menambahkan 10% bioetanol atau sering disebut E-10. Bioetanol memiliki banyak manfaat karena dicampurkan dengan bensin pada komposisi berapa pun memberikan dampak yang positif dalam mengurangi emisi yang dihasilkan oleh bahan bakar minyak (bensin). Pencampuran bioetanol absolut sebanyak 10% dengan bensin 90% sering disebut gasohol E-10 yang memiliki angka oktan 92 dibanding dengan premium hanya 87 – 88. Bioetanol dikenal sebagai octan enhancer (aditif) yang paling ramah lingkungan.



Bioetanol dapat dengan mudah diproduksi dari bahan bergula, berpati dan berserat. Dengan berkembangnya proses sakarifikasi bahan-bahan berpati menggunakan enzim, bahan baku pembuatan etanol juga berkembang dari gula ke pati. Pati adalah polimer gula atau sakarida. Jika pati dipecah-pecah akan menghasilkan gula yang bisa difermentasi menjadi etanol. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol adalah tanaman yang memiliki kadar gula dan karbohidrat tinggi, seperti: tebu, nira, sorgum, ubi kayu, garut, ubi jalar, sagu, jagung, pisang, jerami, bonggol jagung, dan kayu.

Proses pembuatan bioetanol biasanya melalui proses hidrolisa sebagai pemecah unsur pati menjadi gula sederhana, proses fermentasi untuk menghasilkan bioetanol dan proses distilasi untuk memisahkan etanol dengan air yang masih terkandung sehingga meningkatkan kadar alkoholnya.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Peningkatan kebutuhan etanol terutama sebagai bahan bakar alternatif pengganti bensin mendorong manusia untuk mencari bahan baku yang dapat digunakan untuk memproduksi etanol. Pemanfaatan sumber bahan baku yang melimpah merupakan modal awal yang sangat potensial. Pada saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai pembuatan etanol dari berbagai sumber nabati seperti singkong, aren, ubi jalar, ubi uwi, tebu dan talas. Hal ini dikarenakan sifatnya yang ramah lingkungan dan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Selain itu, tanaman-tanaman tersebut merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di tanah Indonesia sehingga mudah untuk dibudidayakan.

Pada penelitian ini difokuskan pada pembuatan bioetanol dari Umbi Uwi. Uwi merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang dapat dimanfaatkan sebagai

sumber bahan baku untuk memproduksi bioetanol karena mengandung karbohidrat. Sehingga perlu untuk dikembangkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan bioetanol.

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

- Bagaimana sistem kerja alat Bioetanol dalam menghasilkan bioetanol dengan bahan baku uwi?
- Bagaimana pengaruh variabel terhadap proses pembuatan bioetanol dari uwi?
- Bagaimana kadar bioetanol yang dihasilkan pada masing–masing variabel percobaan?

Email : [dyeean2590@gmail.com](mailto:dyeean2590@gmail.com)