

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN PATI GARUT (*Maranta
arundinaceae*) SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN BIOETANOL DENGAN FERMENTASI
OLEH *SACHAROMYCES CEREVICEAE***

*(Utilization of Arrowroot Starch (*Maranta arundinaceae*) as Raw Material for
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 :

**ALWI MUSTOFA
NIM. L0C 008 019**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2012**

INTISARI

Bioetanol adalah etanol yang dibuat dari biomassa yang mengandung komponen gula, pati, maupun selulosa. Etanol 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 etanol sebagai bahan bakar dicampur dengan bensin yang biasa disebut gasohol.

Ubi Garut (*Maranta arundinaceae*) merupakan tumbuhan yang menghasilkan umbi, hidup semusim dan merambat. Ubi Garut memiliki sumber karbohidrat yang tinggi yaitu sekitar 85,20 gram per 100 gram bahan. Ubi Garut memiliki kandungan karbohidrat yang besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan etanol.

Pembuatan etanol dengan bahan dasar pati garut ini melalui tiga tahapan proses yaitu proses hidrolisa, fermentasi dan distilasi. Proses hidrolisa berlangsung dalam keadaan asam dan dengan pemanasan karena untuk memecah senyawa pati menjadi glukosa. Proses fermentasi mengubah glukosa menjadi etanol dengan karena aktivitas bakteri *Sacharomyces cereviceae* yang terdapat 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 etanol dari pati garut dengan variabel penambahan ragi 0,6%;0,8%;1%;1,2% dan 1,4% didapatkan etanol dengan kadar alkohol tertinggi 11% yaitu pada variabel kelima dengan penambahan ragi 1,4% dan didapatkan etanol dengan kadar alkohol terendah adalah 5% yaitu pada variabel pertama dengan penambahan ragi 0,6%.

ABSTRACT

Bioethanol is ethanol made from biomass that contains the component sugars, starch, and cellulose. Ethanol is usually used as 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 ethanol as a fuel mixed with gasoline is called gasohol.

Arrowroot (*Maranta arundinaceae*) is a plant that produces bulbs, annuals and vines alive. Arrowroot having a high carbohydrate source that is about 85.20 grams per 100 grams of material. Arrowroot has a large carbohydrate content so it can be used as a base for the manufacture of ethanol.

The making of ethanol with arrowroot starch base material through three stages of the process is the process of hydrolysis, fermentation and distillation. The process takes place in a state of acid hydrolysis and by heating due to break down starch into glucose compounds. The process of fermentation convert glucose into ethanol by bacterial activity *Sacharomyces cereviceae* as contained in baker's yeast. 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 distilator tank or tank heating and condenser.

In this study that the manufacture of ethanol produced from starch arrowroot with variable addition of yeast 0,6%; 0,8%; 1%; 1,2% and 1,4% ethanol obtained with the highest alcohol content of 11% is in the fifth with the addition of variable yeast 1,4% and ethanol obtained with the lowest alcohol content is 5% of the first variable with the addition of yeast 0,6%.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Intisari	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Garut(<i>Maranta arundinaceae</i>).....	4
2.2 <i>Sacharomyces cereviceae</i>	5
2.3 Pupuk Urea.....	6
2.4 Pupuk NPK	7
2.5 Pengertian Bioetanol.....	7
2.6 Prinsip Pembentukan Bioetanol.....	8
2.7 Proses Fermentasi.....	9
2.8 Pemurnian dengan Proses Distilasi dan Dehidrasi	10
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan.....	12
3.2 Manfaat	12

BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Dimensi Alat	13
4.2 Gambar dan DimensiAlat	14
4.3 Tangki Fermentor.....	19
4.4 Prosedur Percobaan	20
4.5 Analisa Hasil.....	25
BAB V METODOLOGI	
5.1 Alat dan Bahan yang digunakan	26
5.1.1 Variabel Tetap.....	26
5.1.2 Variabel Berubah.....	26
5.1.3 Alat yang Digunakan	27
5.2 ProsedurPercobaan	27
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
6.1 Tabel Hasil Pengamatan dan Pembahasan	29
6.2 Grafik Hasil Pengamatan dan Pembahasan.....	32
6.3 Perhitungan	33
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	35
7.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Ubi Garut.....	5
Tabel 2. Uji Organoleptik Etanol Setelah Proses Distilasi.....	29
Tabel 3. Uji Densitas dan pH Sebelum dan Sesudah Proses Fermentasi.....	29
Tabel 4. Uji Kadar Alkohol pada Etanol dari Pati Garut.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ubi Garut(<i>Maranta arundinaceae</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 Pirolisa Etanol.....	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.....	20
Gambar 12. Diagram Alir Proses Fermentasi	21
Gambar 13. Diagram Alir Proses Pemurnian.....	23
Gambar 14. Grafik Hasil Pengamatan.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bioetanol adalah etanol yang berasal dari sumber hayati dan pada umumnya dibuat melalui 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 yang terbakar menghasilkan gas karbondioksida (CO_2) dan air. Etanol biasanya dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat minuman keras, untuk keperluan medis, sebagai zat pelarut, dan yang sedang populer saat ini adalah pemanfaatan etanol 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 dan tidak dapat diperbaharui, sehingga dilakukan langkah-langkah penghematan energi dan mencari sumber energi baru untuk menggantikan minyak bumi. Untuk mengurangi konsumsi BBM jenis bensin, dapat dilakukan dengan menambahkan 10% etanol atau sering disebut E-10. Etanol memiliki banyak manfaat karena dicampurkan dengan bensin pada komposisi berapapun memberikan dampak yang positif dalam mengurangi emisi yang dihasilkan oleh bahan bakar minyak (bensin). Pencampuran etanol absolut sebanyak 10% dengan bensin 90% sering disebut gasohol E-10 yang memiliki angka oktan 92 dibanding dengan premium hanya 87–88. Etanol dikenal sebagai octan enhancer (aditif) yang ramah lingkungan.

Etanol 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 merupakan polimer gula atau polisakarida. Jika molekul pati dipecah-pecah akan menghasilkan senyawa gula yang bisa difermentasi menjadi etanol. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan etanol adalah tumbuhan yang memiliki kadar gula dan karbohidrat tinggi, seperti: tebu, nira, sorgum, ubi kayu, ubi garut, ubi jalar, sagu, jagung, pisang, jerami, bonggol jagung, dan kayu.

Proses pembuatan etanol biasanya melalui proses hidrolisa sebagai pemecah molekul pati menjadi senyawa gula sederhana, proses fermentasi untuk menghasilkan etanol dan proses distilasi untuk memisahkan etanol dengan kandungan airnya 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, garut, ubi jalar, tebu, talas, dll. 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 Pati Garut. Garut merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku untuk memproduksi etanol karena mengandung karbohidrat. Sehingga perlu untuk dikembangkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan etanol.

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

- Bagaimana sistem kerja alat Pirolisa Etanol dalam menghasilkan etanol dengan bahan baku Pati Garut?
- Bagaimana pengaruh variabel terhadap proses pembuatan etanol dari Pati Garut?
- Berapa kadar etanol yang dihasilkan pada masing-masing variabel percobaan?

Email: mustofa.demak@gmail.com