

TUGAS AKHIR

**APLIKASI PEMBUATAN BIOETANOL
DENGAN PROSES FERMENTASI DAN
DISTILASI BERBAHAN DASAR KULIT
KETELA**

*(Production of Bioethanol by Fermentation and Distillation Process
from cassava skin)*



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

Disusun oleh :

**PRANA AGUSTYA
NIM.L0C 008 104**

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

DAFTAR ISI

HalamanJudul	i
HalamanPengesahan	ii
Intisari.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
DaftarTabel.....	viii
DaftarGambar.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang	1
1.2 PerumusanMasalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Bioethanol	3
2.2 PrinsipPembuatan Bioethanol.....	4
2.3 Proses Fermentasi	5
2.4 Pemurniandengan Proses Distilasi	5
2.5 <i>SaccharomycessCereviceae</i>	6
2.6 KulitKetela.....	7
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan	9
3.2 Manfaat.....	9
BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 DimensiAlat.....	10
4.2 Gambar Alat.....	11

4.3 Tangki Fermentor	17
4.4 Prosedur Percobaan	18
4.5 Analisa Hasil.....	21
4.6 Blok Diagram Proses.....	22
BAB V METODOLOGI	
5.1 Alat dan Bahan yang digunakan	23
5.1.1 Variabel Tetap	23
5.1.2 Variabel Berubah	23
5.1.3 Alat yang Digunakan.....	24
5.2 Prosedur Percobaan.....	24
5.3 Data Pengamatan.....	25
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
6.1 Tabel Hasil Pengamatan dan Pembahasan	27
6.2 Grafik Hasil Pengamatan dan Pembahasan	31
6.3 Perhitungan	32
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	36
7.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Kulit Ketela	8
Tabel 2. Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi.....	25
Tabel 3. Uji Densitas dan pH Bioetanol Sebelum dan Setelah Proses Distilasi	26
Tabel 4. Uji Densitas dan pH Bioetanol.....	26
Tabel 5. Uji Kadar Alkohol pada Bioetanol.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rangkaian Alat Bioetanol	11
Gambar 2. Unit Pemanas	12
Gambar 3. Tangki Distilator	14
Gambar 4. Tangki Distilator Tampak Samping	14
Gambar 5. Tangki Tampak Atas	14
Gambar 6. Unit Kondensor	15
Gambar 7. Unit Kondensor Tampak Samping	15
Gambar 8. Tangki Fermentor	17
Gambar 9. Grafik Hubungan Persen Penambahan Ragi Vs Kadar Etanol	31

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.

Salah satu bahan berpati yang berpotensi untuk pembuatan etanol yaitu singkong, mengingat singkong dapat tumbuh di lahan kritis, mudah ditanam dan masyarakat telah mengenal dengan baik tanaman singkong ini.. Dari produk pengolahan singkong yang begitu besar dihasilkan limbah berupa kulit singkong yang biasanya hanya dibuang atau untuk campuran pakan ternak. Kulit singkong merupakan salah satu sumber bioetanol dari bahan berserat. Kulit singkong bisa berpotensi untuk diproduksi menjadi bioetanol yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak.

Pembuatan bioetanol dengan bahan dasar kulit ketela ini melalui tiga tahapan proses yaitu proses hidrolisa, fermentasi dan distilasi. Proses hidrolisa dilakukan untuk mengurai pati menjadi gula pereduksi agar dapat difermentasi menjadi bioetanol. 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.

Untuk bioetanol hasil percobaan, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah ragi yang digunakan maka semakin tinggi kadar alkohol yang diperoleh. Dari hasil percobaan pada pembuatan bioetanol dari buah pisang dengan variabel penambahan ragi 1%; 2%; 3% ;4% dan 5%, didapatkan bioetanol dengan kadar alkohol tertinggi 58% yaitu pada variabel keempat dengan penambahan ragi 5%.

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.

Cassava is a plant that has a native habitat in tropical forests, but these plants can thrive in both lowland and high. Skin of Cassava without knowing the season, so easy to find throughout the year. Skin Cassava contain a large enough glucose so it can be used as a base for the manufacture bioethanol.

Making bioethanol with the basic ingredients of this cassava skin through three stages of the process in the process of hydrolysis, fermentation and distillation. Hydrolysis process carried out to decompose starch into reducing sugars to be fermented into bioethanol. 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 distillator heating and condenser.

For bioethanol the experiment results, it can be concluded that the more the amount of glucose produced higher levels of alcohol obtained. From the results of experiments on the manufacture of bioethanol from the cassava skin with a variable amount of glucose content of 29%, 36%, 40%, 50% and 58% obtained the highest alcohol content of bioethanol with 53% of the fifth variable with a glucose content of 58%..

Keywords : *bioethanol*, *Sacharomyces cereviceae*, cassava skin flour

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

Proses pembuatan bioetanol dari kulit ketela menggunakan proses fermentasi untuk menghasilkan etanol dan proses distilasi untuk memisahkan etanol dengan air yang terkandung didalamnya.

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

- Bagaimana kinerja alat bioetanol pada pembuatan bioetanol dari kulit ketela?
- Bagaimana pengaruh variabel terhadap proses pembuatan bioetanol dari kulit ketela yang didapat?

- Bagaimana kadar etanol yang dihasilkan pada percobaan?

Email : Edogawa_Milanisti@yahoo.com