

**TUGAS AKHIR**  
**PEMANFAATAN BUAH NANAS SEBAGAI BAHAN**  
**BAKU PEMBUATAN BIOETANOL**

*( Pineapple fruit use as raw material manufacturing bioethanol )*



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

Disusun oleh :

**RIZKI AMALIA HERAWATI**  
NIM. L0C 008 114

**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 Nanas .....	4
2.2 Pengertian Etanol dari Bahan Nabati .....	5
2.3 Prinsip Pembentukan Etanol.....	6
2.4 Proses Fermentasi .....	7
2.5 Pemurnian dengan Proses Distilasi dan Dehidrasi .....	8
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>	
3.1 Tujuan .....	10
3.2 Manfaat.....	10
<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b>	
4.1 Dimensi Alat .....	11
4.2 Gambar Alat Reaktor Bioetanol .....	12
4.3 Tangki Fermentor .....	17

4.4	Prosedur Percobaan .....	28
4.5	Analisa Hasil .....	21
4.6	Blok Diagram Proses .....	22
<b>BAB V METODOLOGI</b>		
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 .....	26
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
6.1	Tabel Hasil Pengamatan dan Pembahasan .....	27
6.2	Grafik Hasil Pengamatan dan Pembahasan .....	31
6.3	Perhitungan .....	32
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
7.1	Kesimpulan .....	35
7.2	Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Nanas Berdasarkan Berat Basah .....	5
Tabel 2. Perbandingan Bahan Baku dengan Yeast .....	23
Tabel 3. Alat yang di Gunakan .....	24
Tabel 4. Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi.....	26
Tabel 5. Uji Densitas dan pH Bioetanol.....	26
Tabel 6. Uji Kadar Alkohol pada Bioetanol.....	26
Tabel 7. Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi.....	27
Tabel 8. Uji Densitas dan pH Bioetanol.....	27
Tabel 9. Uji Kadar Alkohol pada Bioetanol.....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Nanas.....	4
Gambar 2. Ragi Roti .....	7
Gambar 3. Kaput Tohor .....	9
Gambar 4. Rangkaian Alat Bioetanol .....	12
Gambar 5. Kompor Pemanas.....	13
Gambar 6. Unit Distilasi .....	14
Gambar 7. Unit Destiasi Tampak Samping .....	14
Gambar 8. Unit Kondensor .....	15
Gamabr 9. Unit Kondensor Tanpak Smping .....	15
Gambar 10. Tangki Fermentor .....	17
Gambat 11. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol.....	22
Gambar 14. Grafik Hasil Pengamata .....	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.

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan tanaman yang memiliki habitat asli di hutan tropis, namun tanaman ini dapat tumbuh subur baik di dataran rendah maupun tinggi. Buah nanas berbuah tanpa mengenal musim sehingga mudah dijumpai sepanjang tahun. Buah nanas matang memiliki kandungan glukosa yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan bioetanol.

Pembuatan bioetanol dengan bahan dasar buah nanas ini melalui dua tahapan proses yaitu proses fermentasi dan distilasi. 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 nanas dengan variabel penambahan ragi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% didapatkan bioetanol dengan kadar alkohol tertinggi 36% yaitu pada variabel keempat dengan penambahan ragi 4%.

## 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.

Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) is a plant that has a native habitat in tropical forests, but these plants can thrive in both lowland and high. Pineapple fruit without knowing the season, so easy to find throughout the year. Ripe pineapple contain a large enough glucose so it can be used as a base for the manufacture bioethanol.

Making bioethanol with basic ingredients of this pineapple fruit through two stage of the process of fermentation and distillation process. The process of fermentation convert glucose into ethanol with the aid of bacteria contained in cereviceae saccharomyces yeast bread. The process of distillation is purrification process to increase the levels of ethanol producedin fermentation processes. The reactor consists of a series of bioethanol fermentation tanks or tank distilator heating and condenser.

For bioethanol the experiment results, it can be concluded that more used amount of yeast more higher level of alcohol obtained. From the results of experiments on the manufacture of bioethanol from pineapple with variable addition of yeast 1%, 2%, 3%, 4%and 5% obtained the highest alcohol content of bioethanol with 36% of the fourth variables with the addition 4% of yeast.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkiraan tentang penurunan produk minyak bumi pada masa yang akan datang dan ketergantungan yang besar terhadap sumber energi minyak bumi, mendorong penelitian dan pengembanaan sumber energi alternatif dari sumber yang dapat diperbaharui. Etanol merupakan sumber energi alternatif yang mempunyai prospek yang baik sebagai pengganti bahan bakar cair dan gasohol dengan bahan baku yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan serta sangat menguntungkan secara ekonomi makro terhadap komunitas pedesaan terutama petani.

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.

Buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan salah satu jenis buah yang terdapat di Indonesia, mempunyai penyebaran yang merata. Selain dikonsumsi sebagai buah segar, nanas juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan olahan.

Berdasarkan kandungan nutriennya, ternyata buah nanas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Menurut Wijana, dkk (1991) buah nanas mengandung 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein dan 13,65 % glukosa. Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi tersebut maka nanas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bahan kimia, salah satunya etanol melalui proses fermentasi.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan tanaman yang sangat populer di seluruh dunia, khususnya di negara-negara tropis. Habitat asli tanaman nanas adalah hutan tropis, namun tanaman ini dapat tumbuh subur baik di dataran rendah maupun tinggi. Buah nanas adalah buah yang berbuah tanpa mengenal musim sehingga mudah dijumpai sepanjang tahun. Selain dikonsumsi matang sebagai buah meja, nanas mentah juga dapat diolah menjadi selai nanas

maupun sari nanas, bahkan saat ini nanas juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Proses pembuatan bioetanol dari nanas 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 buah nanas?
- Bagaimana pengaruh variabel terhadap proses pembuatan bioetanol dari buah yang didapat?
- Bagaimana kadar etanol yang dihasilkan pada percobaan?

Email : [Rizkia\\_28@gmail.com](mailto:Rizkia_28@gmail.com)