

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH SALAK
DENGAN PROSES FERMENTASI DAN DISTILASI**

*(Production of Bioethanol from Snake Fruit with Fermentation and
Distillation)*



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

Disusun oleh :

YURIDA TRI WIJAYANTI
NIM. LOC 008 141

**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 |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian Bioethanol | 4 |
| 2.2 Prinsip Hidrolisa..... | 5 |
| 2.3 Prinsip Pembentukan Etanol..... | 5 |
| 2.4 Proses Fermentasi | 7 |
| 2.5 Pemurnian dengan Proses Distilasi | 8 |
| 2.6 Salak | 8 |
| BAB III TUJUAN DAN MANFAAT | |
| 3.1 Tujuan | 10 |
| 3.2 Manfaat..... | 10 |
| BAB IV PERANCANGAN ALAT | |
| 4.1 Dimensi Alat..... | 11 |

| | |
|--|----|
| 4.2 Alat Reaktor Bioetanol..... | 12 |
| 4.3 Tangki Fermentor | 18 |
| 4.4 Prosedur Percobaan | 19 |
| 4.4.1 Persiapan Bahan Baku..... | 19 |
| 4.4.2 Tahap Fermentasi | 19 |
| 4.4.3 Tahap Pemurnian..... | 20 |
| 4.4.4 Prosedur Pengoperasian Tangki Distilator | 21 |
| 4.5 Analisa Hasil..... | 22 |
| 4.6 Blok Diagram Proses..... | 23 |
| BAB V METODOLOGI | |
| 5.1 Alat dan Bahan yang digunakan | 24 |
| 5.1.1 Variabel Tetap | 24 |
| 5.1.2 Variabel Berubah | 24 |
| 5.1.3 Alat yang Digunakan..... | 25 |
| 5.2 Prosedur Percobaan..... | 25 |
| 5.3 Data Pengamatan..... | 26 |
| BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 6.1 Tabel Hasil Pengamatan dan Pembahasan | 28 |
| 6.2 Grafik Hasil Pengamatan dan Pembahasan | 32 |
| 6.3 Perhitungan | 33 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 7.1 Kesimpulan..... | 37 |
| 7.2 Saran | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 39 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.Kandungan Gizi Buah Salak..... | 9 |
| Tabel 2.Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi..... | 26 |
| Tabel 3.Uji Densitas dan pH Bioetanol Sebelum dan Setelah Proses Distilasi | 27 |
| Tabel 4.Uji Kadar Alkohol pada Bioetanol..... | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.Rangkaian Alat Distilasi..... | 12 |
| Gambar 2. Kompor Unit Pemanas..... | 13 |
| Gambar 3.Tangki Distilator | 15 |
| Gambar 4.Tangki Distilator Tampak Samping | 15 |
| Gambar 5.Tangki Tampak Atas..... | 15 |
| Gambar 6.Unit Kondensor | 16 |
| Gambar 7.Unit Kondensor Tampak Samping | 16 |
| Gambar 8.Tangki Fermentor | 18 |
| Gambar 9.Grafik Hubungan Persen Penambahan Ragi Vs Kadar Etanol... | 32 |

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.

Buah salak (*Salacca zalacca*) lewat masak terdapat kandungan pati dan gula sehingga memungkinkan diolah menjadi etanol secara fermentasi. Pengolahan gula menjadi bioetanol dapat dilakukan dengan bantuan mikroorganisme dan merupakan proses satu tahap, sedangkan pengolahan pati menjadi bioetanol merupakan proses dua tahap dan pengolahan serat menjadi bioetanol merupakan proses tiga tahap.

Pembuatan bioetanol dengan bahan dasar buah salak 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 salak dengan variabel penambahan ragi 1%, 1,5%, 3%, 5%, 7,5% didapatkan bioetanol dengan kadar alkohol tertinggi 54, 16% yaitu pada variabel kelima dengan penambahan ragi 7,5%.

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.

Snake fruit (*Salacca zalacca*) contains starch and sugar so that it is possible to be processed into ethanol by fermentation. The process of sugar into bioethanol can be done with the aid of microorganism and it is a one step process, while processing starch into bioethanol is a two steps process, and processing fiber into bioethanol is a three steps process.

Making bioethanol with basic ingredients of this banana 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 banana with variable addition of yeast 1%, 1,5%, 3%, 5%, and 7,5% obtained the highest alcohol content of bioethanol with 54, 16% of the fifth variables with the addition 7,5% 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 alkohol 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

Buah Salak (*Salacca zalacca*) merupakan salah satu buah tropis yang saat ini banyak diminati oleh orang Jepang, Amerika, dan Eropa, di samping Indonesia sendiri. Buah salak memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, dapat dikonsumsi sebagai buah segar juga dapat dijadikan manisan, bahkan saat ini salak juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

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

Email : reeda.moetz@yahoo.com