

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN SINGKONG PAHIT SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL
SECARA FERMENTASI MENGGUNAKAN
*Saccharomyces Cerevisiae***

*(Utilization of Cassava Bitter As Raw Materials in Making Bioethanol
Fermentation Using Saccharomyces Cerevisiae)*



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

Disusun oleh :

ASTRINIA AURORA DINARSARI
NIM. LOC 008 026

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Singkong.....	4
2.2 Pengertian Bioetanol	6
2.3 Bahan Baku Bioetanol.....	7
2.4 Proses Produksi Bioetanol	8
2.5 Prinsip Pembentukan Bioetanol	9
2.6 Proses Fermentasi	10
2.7 Pemurnian dengan Proses Destilasi dan Dehidrasi (Kapur Tohor).....	11
2.8 <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	12
2.9 Pupuk Urea.....	13
2.10 Pupuk NPK (Nitrogen Phospate Kalium)	14

BAB III	TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1	Tujuan	15
3.2	Manfaat	15
BAB IV	PERANCANGAN ALAT	
4.1	Hasil Perhitungan Dimensi Alat	16
4.2	Gambar dan Dimensi Alat	17
4.3	Tangki Fermentor	22
4.4	Prosedur Percobaan	23
4.5	Analisa Hasil	24
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	26
5.2	Prosedur Percobaan	27
5.2.1	Pembuatan Bioetanol dari Singkong Pahit	27
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	
6.1	Hasil Pengamatan	29
6.1.1	Analisa Kadar Pati Pada Singkong Pahit dengan Metode Fenol – Sulfat	29
6.1.2	Analisa Kadar Gula Pada Singkong Pahit Dengan Metode Fenol-Sulfat	31
6.1.3	Perhitungan Kadar Gula	35
6.1.3.1	Perhitungan kadar gula sebelum fermentasi	35
6.1.3.2	Perhitungan kadar gula setelah fermentasi	37

6.2	Pembahasan Grafik	
6.2.1	Grafik Hasil Etanol dari Singkong Pahit Pada Percobaan 1	43
6.2.2	Grafik Hasil Etanol dari Singkong Pahit Pada Percobaan 2	44
	Grafik Perbandingan Etanol Hasil Pada Tangki 1 dan Tangki 2	43
6.2.2.1	Grafik Perbandingan Antara Penambahan Ragi dengan Kadar Etanol	50
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		
7.1	Kesimpulan	52
7.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Kandungan Zat Gizi Singkong	5
Tabel 2	Analisa Larutan Standart Pati.....	29
Tabel 3	Hubungan Antara Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standart Pati	31
Tabel 4	Analisa Larutan Standar Gula	32
Tabel 5	Hubungan Antara Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standart Gula.....	33
Tabel 6	Penambahan Ragi Pada Tangki	34
Tabel 7	Pengukuran Kadar Pati Sebelum Hidrolisa dan Kadar Gula Sesudah Hidrolisa.....	39
Tabel 8	Uji Organoleptik Bioetanol Setelah Proses Distilasi	39
Tabel 9	Perbandingan Titik Didih dan Titik Beku Etanol Hasil dengan Etanol murni.....	40
Tabel 10	Hasil Proses Fermentasi, Distilasi dan Dehidrasi Pada Percobaan 1	41
Tabel 11	Hasil Proses Fermentasi, Distilasi dan Dehidrasi Pada Percobaan 2.....	42
Tabel 12	Etanol Hasil Fermentasi	46
Tabel 13	Hasil Pengamatan Proses Distilasi	47
Tabel 14	Hasil Pengamatan Proses Hidrolisa Etanol Dengan Kapur Tohor.....	48
Tabel 15	Perbandingan Hasil Etanol Setelah Fermentasi, Setelah Distilasi dan Setelah Dehidrasi	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Singkong	4
Gambar 2	Ragi Roti.....	10
Gambar 3	Kapur Tohor	11
Gambar 4	Pupuk Urea	13
Gambar 5	Pupuk NPK (Nitrogen Phospate Kalium)	14
Gambar 6	Rangkaian Alat Raektor Bioetanol.....	17
Gambar 7	Unit Pemanas	18
Gambar 8	Unit Distilasi double heating	19
Gambar 9	Unit Kondensor	20
Gambar 10	Tangki Fermentor	22
Gambar 11	Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol	23
Gambar 12	Grafik hubungan Antara Konsentrasi dan absorbansi Larutan Standart Pati.....	30
Gambar 13	Grafik hubungan Antara Konsentrasi dan absorbansi Larutan Standart Gula	32
Gambar 14	Sample yang akan diuji.....	34
Gambar 15	Grafik Perbandingan Hasil Etanol dari Singkong Pahit Pada Percobaan 1	43
Gambar 16	Grafik Perbandingan Hasil Etanol dari Singkong Pahit Pada Percobaan 1	44
Gambar 17	Grafik Perbandingan Etanol Hasil Pada Percobaan 1 dan 2.....	50
Gambar 18	Diagram Batang Perbandingan Etanol Hasil Pada Percobaan 1 dan 2.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Foto kegiatan	55
------------------------------	----

RINGKASAN

Salah satu bahan baku pembuatan etanol yaitu singkong pahit, dengan tingginya kadar racun sianida yang terdapat pada umbi singkong pahit menyebabkan kurang dimanfaatkan sebagai bahan untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, singkong pahit memiliki peluang yang sangat besar untuk diolah menjadi bioetanol karena selain tidak dikonsumsi masyarakat mempunyai kadar pati yang tidak kalah tinggi dibandingkan dengan singkong biasa. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang Pemanfaatan Singkong Pahit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Secara Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. Pembuatan bioetanol menggunakan proses hidrolisa Asam Sulfat, kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces Cereviceae* dan proses distilasi menggunakan reaktor bioetanol. Setelah proses distilasi, dilakukan dehidrasi dengan kapur tohor untuk memaksimalkan hasil etanol. Perolehan etanol adalah sebagai berikut : pada tangki 1A, 2A, dan 3A masing-masing menghasilkan etanol sebesar 35%, 45%, dan 48% sedangkan pada Tangki 1B, 2B dan 3B masing-masing 36%, 44%, 49%.

SUMMARY

one of the raw material for making ethanol that bitter cassava, with the high toxicity of cyanide found in bitter cassava tubers causes underutilized as a material to be consumed. Therefore, bitter cassava has a tremendous opportunity to be processed into bioethanol because besides not consumed by the public has the starch content of not less than with ordinary cassava. This background research done on the Utilization of Cassava Bitter As Raw Materials In Making Bioethanol Fermentation Using *Saccharomyces Cerevisiae*. Making bioethanol using sulfuric acid hydrolysis process, followed by a fermentation process using *Saccharomyces Cerevisiae* and distillation process using reactor bioethanol. After the distillation process, carried out dehydration with calcium oxide to maximize ethanol yield. Acquisition of ethanol is as follows : in the tank 1A, 2A, and 3A respectively producing ethanol by 35%, 45%, and 48% while in the tank 1B, 2B, and 3B respectively 36%, 44%, and 49%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bioetanol merupakan etanol yang dihasilkan dari bahan baku tumbuhan melalui proses fermentasi. Pembuatan etanol hasil fermentasi telah dilakukan sejak zaman dahulu yang dapat ditemukan pada minuman beralkohol seperti sake, arak, anggur, *wine*, dan minuman memabukan lainnya. Selain sebagai minuman memabukan, bioetanol juga digunakan sebagai campuran pada bahan bakar kendaraan.

Saat ini, penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar menjadi sangat penting. Semakin sedikitnya sumber energi fosil yang ada di bumi dan semakin tingginya pencemaran lingkungan menjadi faktor utama dibutuhkan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Penggunaan bioetanol menjadi bahan bakar kendaraan dapat menjadi sebuah alternatif yang aman, karena sumbernya berasal dari tumbuhan dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Meskipun memiliki berbagai keuntungan, produksi bioetanol juga dapat menimbulkan masalah. Bahan baku pembuatan bioetanol seperti tebu, jagung, dan singkong merupakan tanaman pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Jika lahan tanaman pangan tersebut dialihkan menjadi lahan produksi bioetanol, maka produksi pangan akan menurun sehingga harganya menjadi naik.

Di Indonesia, produksi bioetanol sebagian besar menggunakan tetes tebu (*molasses*) yang merupakan hasil samping dari produksi gula. Sehingga tidak akan mempengaruhi ketersediaan tebu. Selain tebu, bioetanol di Indonesia juga di produksi dari singkong. Namun, jenis singkong yang digunakan ialah singkong

hibrida yang merupakan hasil penyilangan antara singkong karet dan singkong biasa.

Selain singkong hibrida, jenis singkong lain yang dapat digunakan untuk produksi bioetanol ialah singkong pahit atau singkong racun. Singkong ini disebut pahit atau racun karena tingginya kadar racun sianida yang terdapat didalamnya, terutama pada bagian umbi. Setiap jenis singkong memang mengandung senyawa sianida, hanya kadarnya yang berbeda-beda. Pada singkong pahit, kadar racunnya hamper 50 kali lipat dibandingkan dengan singkong yang biasa dikonsumsi masyarakat.

Tingginya kadar racun sianida yang terdapat pada umbi singkong pahit menyebabkan kurang dimanfaatkan sebagai bahan untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, singkong pahit memiliki peluang yang sangat besar untuk diolah menjadi bioetanol karena selain tidak dikonsumsi masyarakat mempunyai kadar pati yang tidak kalah tinggi dibandingkan dengan singkong biasa. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang Pemanfaatan Singkong Pahit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Secara Fermentasi Menggunakan *Saccaromyces Cereviceae*.

1.2 Perumusan Masalah.

Bioetanol saat ini yang diproduksi umumnya berasal dari Bioetanol generasi pertama, yaitu bioetanol yang dibuat dari pati-patian (jagung, singkong, gandum) atau dibuat dari gula (tebu, molasses, nira). Dengan tingginya kadar racun sianida yang terdapat pada umbi singkong menyebabkan kurang dimanfaatkan sebagai bahan untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, singkong pahit memiliki peluang yang sangat besar untuk diolah menjadi bioetanol. Sehingga hal ini dapat meningkatkan efisiensi produksi bioetanol karena menggunakan bahan yang kurang dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Proses pembuatan bioetanol dari singkong pahit menggunakan proses Hidrolisa sebagai pemecah unsur pati, proses Fermentasi untuk menghasilkan etanol dan proses destilasi untuk memisahkan etanol dengan air yang terkandung didalamnya.

Email : astrinia.aurora@yahoo.com