

**PENENTUAN KONDISI OPTIMUM (JUMLAH YEAST) FERMENTASI
UBI JALAR PUTIH (*IPOMEA BATATAS LINNEAUS*)
UNTUK PENINGKATAN HASIL BIOETANOL**



Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia

Oleh :

NAMA : HADI GIMANTORO
NIM : 0611 3040 1460

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENENTUAN KONDISI OPTIMUM (JUMLAH YEAST) FERMENTASI
UBI JALAR PUTIH (*IPOMEA BATATAS LINNEAUS*)
UNTUK PENINGKATAN HASIL BIOETANOL

Oleh :

Hadi Gimantoro
0611 3040 1460

Pembimbing I,

Palembang, Juni 2014
Pembimbing II,

Ir. Erwana Dewi M.Eng
NIP. 19601114 199811 2 001

Yohandri Bow, S.T., M.S.
197111023 199403 1 002

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP. 19660712 199030 3 103

Motto :

"Bukanlah hidup jika tiada masalah, bukanlah sukses jika tak salui rintangan dan bukanlah menang jika tanpa pertarungan"

"Jadikanlah suatu ujian atau musibah menjadi sebuah tantangan yang harus ditaklukkan"

"Hai Nabi, kobarkanlah semangat para mukmin untuk berperang....." (Al-Anfal: 65)

Kupersembahkan untuk:

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Yang tercinta ayah dan ibu, ayah Legiman dan ibu Suparmi, juga adik-adikku Rebbby Jeksentiago, Trio Juniansyah dan Khusnul Khotimah
- Dosen-dosen yang telah sabar mendidikku
- Teman-teman yang telah bersama berjuang
- Agama, Bangsa dan Negeraku
- Dan Almamaterku

ABSTRAK

Penentuan Kondisi Optimum (Jumlah Yeast) Fermentasi Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas Linneaus*) Untuk Peningkatan Hasil Bioetanol

(Hadi Gimantoro 2014, 75 halaman, 16 tabel, 27 gambar)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum fermentasi ubi jalar putih (*Ipomoea batatas linneaus*) berdasarkan jumlah yeast untuk peningkatan hasil bioetanol. Proses fermentasi dilakukan secara anaerob pada suhu 30°C dan tekanan ruang. Variasi yeast yang digunakan pada penelitian ini adalah 7,2%, 7,6%, 8,0%, 8,4%, 8,8% dan 9,2% w/w dari 100 gram ubi jalar putih. Dari penelitian Nur Rohmadi pada tahun 2012 yang berjudul pembuatan bioetanol dari ubi jalar putih, menghasilkan bioetanol tertinggi diperoleh 7 mL pemakaian yeast sebesar 8 gram dari 100 gram ubi jalar putih. Fermentasi yang telah dilakukan terhadap jumlah yeast yang divariasikan dengan tidak menggunakan starter, dengan perbandingan pati dan aquadest sebanyak 1 berbanding 10, dan perbandingan urea dan pati sebanyak 1 berbanding 18 kondisi optimum fermentasi ubi jalar putih dengan waktu fermentasi selama 6 hari dan jumlah yeast yang digunakan sebanyak 8,4% w/w dari 100 gram ubi jalar putih. Dari kondisi optimum tersebut, bioetanol yang dihasilkan dari ubi jalar putih sebanyak 9 mL dengan kemurnian 64,59%. Karakteristik bioetanol yang dihasilkan memiliki indeks bias 1,341 tidak berwarna, berbentuk cairan, larut dalam air, memiliki densitas 0,792 gr/mL, memiliki titik didih sebesar 78,3°C dan jika dibakar api bioetanol berwarna biru.

Kata Kunci: Bioetanol, Ubi Jalar Putih dan Fermentasi Anaerob

ABSTRACT

The Optimum Conditions of Fermentations Ubi Jalar Putih (*Ipomea Batatas Lenneaus*) to Increase The Bioethanol Product by Yeast Contents

(Hadi Gimantoro 2014, 75 pages, 16 tabels, 27 pictures)

The aim of this research is to know the conditions optimum of fermentation *Ubi Jalar Putih* (*Ipomea Batatas Lenneaus*) by using yeast to increase the bioethanol product. The fermentation process at room temperature and atmospheric pressure bellow the variations of yeast from 7,2%, 7,6%, 8,0%, 8,4%, 8,8% and 9,2% by using 100 grams *Ubi Jalar Putih*. The research from Nur Rohmadi with the title is *Pembuatan Bioetanol Dari Ubi Jalar Putih* has result the highest bioethanol is 8 mL by using yeast 8 grams from 100 grams *ubi jalar putih*. The fermentation products in these researches with variation of yeast, using *pati ubi* with aquadest 1 divided 10, and using with *pati* content 1 divided 18 by the optimum condition of fermentations in six days with total yeast 8,4% w/w from 100 grams *ubi jalar putih*. The product of bioethanol is 9 mL with 64,59 purity. The characteristic of bioethanol were indeks bias 1,341 with colourless bioethanol and density is 0,792 gr/mL, boiling point is 78,3°C and the flame colour is blue.

Keyword: Bioethanol, *Ubi Jalar Putih* and Anaerob Fermentation

KATA PENGANTAR

Alahamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah subhana wata'ala atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya, laporan ini dapat kami susun berdasarkan pengamatan dan data-data yang kami dapatkan selama menjalani penelitian di laboratorium Teknologi Pangan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul "Penentuan Kondisi Optimum (Jumlah Yeast) Fermentasi Ubi Jalar Putih (*Ipomea Batatas linneaus*) untuk Peningkatan Hasil Bioetanol".

Terlaksananya penelitian ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir terutama JOB PERTAMINA-TALISMAN JAMBI MERANG atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk mendapatkan program *CSR (Corporate Social Responsibility)* berupa beasiswa pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan ini, penyusun juga ucapakan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, RD. Kusumanto, S.T., M.M.
2. *General Manager* JOB PERTAMINA-TALISMAN Jambi Merang, Judha Sumarianto.
3. Pembantu Direktur IV Politeknik Negeri Sriwijaya, Dr. Dipl. Ing. Achmad Taqwa, M.T.
4. Ketua Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya, Ir. Robert Junaidi, M.T.
5. Sekertaris Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya, Zulkarnain, S.T., M.T.
6. Dosen Pembimbing I, Hj. Erwana Dewi, M. Eng.
7. Dosen Pembimbing II, H. Yohandri Bow S.T., M.S.
8. Teknisi dari Jurusan Teknik Kimia, Agus Sutriyono S.E., Kak Agus Lukman dan Pak Widodo.
9. Kedua Orang Tua Tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan materi.

10. Partner penelitianku, Yuyu Anggraini.
11. Teman-teman kelas 4 PK yang selalu memberi dukungan selama penelitian.
12. Teman – teman Teknik Kimia angkatan 2011.
13. Dan semua pihak yang turut membantu baik dalam penelitian dan penyusunan laporan.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juni 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Permasalahan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ubi Jalar Putih	4
2.1.1. Manfaat Ubi Jalar Putih	7
2.1.2. Kandungan Ubi Jalar Putih	8
2.2. Proses Perubahan Pati Sampai Perubahan Etanol	10
2.2.1. Pati	10
2.2.2. Bioetanol	12
2.3. Fermentasi	13
2.4. Penentuan Jumlah Mikroba	18
2.5. Penentuan Berat Jenis	19
2.6. Destilasi	22
2.7. Analisis Kemurnian Menggunakan Kromatografi Gas	23
2.8. Pengukuran Konsentrasi Bioetanol Menggunakan Refraktometer	28
2.9. Penentuan Mikroba Menggunakan Mikroskop	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2. Alat dan Bahan	33
3.3. Pelaksanaan dan Rancangan Percobaan	35

3.4. Prosedur Percobaan	36
3.4.1. Persiapan	36
3.4.2. Fermentasi	36
3.4.3. Destilasi (Pemurnian)	36
3.4.4. Analisa Hasil	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	46
4.2. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Konversi Bahan Baku Tanaman Ubi	6
2.2. Kandungan Nutrisi Tepung Ubi Jalar	6
2.3. Komposisi dari Jenis-Jenis Ubi Jalar	7
2.4. Kandungan Gizi Ubi Jalar dan Pangan Lain (per 100gr)	9
2.5. Zat yang Dapat Dianalisis Dengan Rtx-1	25
2.6. Indeks Bias Mutlak dari Beberapa Zat	30
4.1. Komposisi Ubi Jalar Putih untuk Fermentasi	46
4.2. Data Perhitungan Mikroba (Juta/mL) Selama Proses Fermentasi	47
4.3. Data Hasil Pengukuran pH Selama Proses Fermentasi	48
4.4. Data Hasil Pengukuran Densitas (gr/mL) Selama Proses Fermentasi	49
4.5. Data Hasil Pengukuran Suhu (°C) pada Proses Fermentasi	49
4.6. Data Indeks Bias Bioetanol	50
4.7. Data Pemurnian Hasil Bioetanol	50
4.8. Data Persen Yield Bioetanol Hasil Konversi Ubi Jalar Putih	51
4.9. Kemurnian Bioetanol	51
4.10. Karakteristik Bioetanol	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Ubi Jalar Putih	4
2.2. Rumus Bangun Karbohidrat	10
2.3. Rumus Bangun Amilosa dan Amilopektin	11
2.4. Rumus Bangun Glukosa	12
2.5. Fermentasi Anaerob	14
2.6. Pola Pertumbuhan Mikroba pada Fermentasi	15
2.7. pH Meter	16
2.8. Urea	17
2.9. Termometer	18
2.10. Penampang Permukaan <i>Counting Chamber</i>	18
2.11. Piknometer	20
2.12. Proses Destilasi	22
2.13. <i>Gas Cromatography</i>	23
2.14. Bagian-Bagian Alat Kromatografi gas	24
2.15. <i>FID Detector</i>	27
2.16. Refraktometer	29
2.17. Mikroskop	30
3.1. Blok Diagram Rancangan Percobaan	35
4.1. Proses Fermentasi pada Fermentor	47
4.2. Kurva Pertumbuhan Mikroba pada Proses Fermentasi	52
4.3. Grafik pH Terhadap Waktu	53
4.4. Grafik Densitas	54
4.5. Proses Destilasi	56
4.6. Diagram Hasil Bioetanol	57
4.7. Diagram Kemurnian Bioetanol	57
4.8. Kurva Kalibrasi	59
4.9. Indeks Bias Pada Masing-Masing Sampel.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Penelitian	63
B. Perhitungan	66
C. Gambar – Gambar	74
D. Surat-Surat	76