

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT NANAS DALAM  
BENTUK SLURRY MENGGUNAKAN *Saccharomyces Cereviae* DENGAN  
METODE (*SOLID STATE FERMENTATION*)SSF**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh**

**Dwi Zuhry Ramadhani  
0612 3040 0341**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT NANAS DALAM  
BENTUK SLURRY MENGGUNAKAN *Saccharomyces Cereviae* DENGAN  
METODE (*SOLID STATE FERMENTATION*)SSF**

**Oleh :**  
**Dwi Zuhry Ramadhani**  
**0612 3040 0341**

**Pembimbing I,**

**Palembang , Juni 2015**  
**Pembimbing II,**

**Ir. Muhammad Taufik, M.Si.**  
**NIP 19581020 199103 1 001**

**Ir. Mustain Zamhari, M.Si**  
**NIP 196106181989031004**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.**  
**NIP. 19660712199303 1 003**

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 29 Juni 2015**

**Tim Penguji:**

1. **Anerasari M, B.Eng.,M.Si.** ( )  
**NIP. 196605311992012001**
  
2. **Ir. H. M.Yerizam,M.T.** ( )  
**NIP. 196107091989031002**
  
3. **Taufiq Jauhari, S.T.,M.T.** ( )  
**NIP. 197503192005011001**
  
4. **Ir. Hj. Siti Chodijah, M.T.** ( )  
**NIP. 196212281989032005**

**Palembang, Juli 2015  
Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T  
NIP. 196607121993031003**

## ABSTRAK

### **PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT NANAS DALAM BENTUK SLURRY MENGGUNAKAN *Saccharomyces Cerevisiae* DENGAN METODE (*SOLID STATE FERMENTATION*)SSF**

---

---

(Dwi Zuhry Ramadhani, 2015, 50 Halaman, 5 Tabel, 6 Gambar)

Meningkatnya konsumsi energi dunia dan berkurangnya ketersediaan bahan bakar fosil menyebabkan perkembangan energi bergeser menjadi bahan bakar renewable dan ramah lingkungan. Limbah perkebunan berupa kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol melalui proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan bioetanol dengan proses fermentasi kultur padat dari limbah kulit nanas dan menentukan kadar bioetanol yang dihasilkan menggunakan bantuan *Saccharomyces Cereviae* pada variasi volume inokulum 10, 15 dan 20 ml dan waktu fermentasi 18, 24 dan 30 jam. Jenis fermentasi yang dilakukan adalah fermentasi substrat padat dengan aktivitas air yang rendah. Proses fermentasi dilakukan dengan bantuan bakteri *Saccharomyces Cereviae* karena memiliki kelebihan yaitu tahan pada konsentrasi etanol tinggi lebih toleran terhadap suhu dan pH rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar volume inokulum yang diinokulasikan terhadap substrat fermentasi maka kadar bioetanol yang dihasilkan akan semakin tinggi. Konsentrasi bioetanol tertinggi yang diperoleh sebesar 30,3819%v, pada volume inokulum 20 ml. Waktu fermentasi optimum yang didapat adalah 18 jam untuk semua variasi volume inokulum.

***Katakunci : Bioetanol; Fermentasi; Kulit Nanas; Solid State Fermentation (SSF); Saccharomyces Cereviae***

## ABSTRACT

### CREATING BIO-ETHANOL FROM PINEAPPLE PEEL IN SLURRY FORM THROUGH SACCHAROMYCES CEREVIAE USING SOLID STATE FERMENTATION (SSF) METHOD

---

---

(Dwi Zuhry Ramadhani, 2015, 50 Pages, 5 Tables, 6 Pictures)

*Increasing of world energy consumption and depleted of availability fossil fuel caused the development of energy goes thru renewable fuel and anvironment-friendly. Waste of agriculture such as pienapple peel can be utilized as raw material to produce bioethanol through fermentation. The aim of this research are to know the process of bioethanol production throuh solid state fermentation (SSF) from pienapple peel and to determine the yield of bioethanol produced using Saccharomyces Cereviae with various inoculum volume 10, 15 and 20 ml abd various fermentation time 18, 24 and 30 hours. Fermentation process conducted using Saccharomyces Cereviae because it has several advantages such as resisten to high concentration of ethanol, more tolerant to temperature and low pH.the result shows that the higher inoculum volume that inoculated to substrate the higher ethanol produced. The highest yield of bioethanol is 30,3819%v. At inoculum 20 ml. The optimum fermentation time obtained is 18 hours to all various inoculum volume.*

**Keywords:** *Bioethanol; pienapple peel; solid state fermentation (SSF); Saccharomyces Cereviae*

## **MOTTO :**

“hidup adalah permainan. Ketika terjadi kesalahan dan masalah dalam permainan itu kembalilah dan bersujudlah kepada yang memainkan”

Ku persembahkan kepada :

- ALLAH SWT
- Kedua orang tuaku  
tercinta
- Keluarga besarku
- Para dosen-dosenku
- Sahabat seperjuangan
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan judul "Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Kulit Nanas Dalam Bentuk Slurry Menggunakan *Saccharomyces Cereviae* dengan Metode SSF" merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum perkuliahan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. RD. Kusmanto, S.T, M.M, dan Firdaus, S.T, M.T, sebagai Direktur dan Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan fasilitas dan kemudahan dalam proses pengurusan surat-menyurat.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T. dan Zulkarnain, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang memudahkan dalam proses pengurusan dan pengerjaan laporan kerja praktek.
3. Ir. Muhammad Taufik, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Laporan akhir dan Ir Mustain Zamhari, M.Si., selaku dosen pembimbing II, yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan laporan akhir
4. Seluruh dosen jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan motivasi kepada saya.
6. Teman-teman di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya angkatan 2012

7. Dan semuanya yang tidak bias disebutkan satu persatu di sini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi penyusun sendiri.

Palembang, Juni 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Permasalahan .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sumber Bahan Baku Bioetanol .....	4
2.2 Nanas ( <i>Ananas Comocus L.Merr</i> ).....	4
2.2.2 Jenis Tanaman Nanas .....	5
2.2.3 Syarat TumbuhTanaman Nanas .....	6
2.2.4 Kulit Nanas .....	6
2.3 Bioetanol.....	7
2.4 Fermentasi Padat ( <i>Solid State Fermentation</i> ) .....	11
2.4.1 Keuntungan.....	11
2.4.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi.....	11
2.5 Sterilisasi.....	11
2.6 Pembuatan Starter .....	13
2.7 Fermentasi .....	14
2.8 Distilasi.....	18
2.9 Karateristik Pengujian Bioetanol.....	20
2.9.1 Indeks Bias.....	21
2.9.2 Kromatografi Gas.....	21

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.2.1 Bahan Baku .....	22
3.2.2 Peralatan .....	22
3.3 Perlakuan dan Prosedur Percobaan .....	23
3.4 Prosedur kerja.....	24
3.4.1 Pembuatan Slurry Kulit Nanas .....	24
3.4.2 Pembuatan Media Starter.....	24
3.4.3 Fermentasi.....	24
3.4.4 Destilasi .....	24
3.4.5 Analisa Produk.....	25
3.4.5.1 Prosedur Analisa Indeks Bias .....	25
3.4.5.2 Prosedur Analisa Kromatografi Gas .....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil.....	27
4.1.1 Data Hasil Analisa Bioetanol Dari Kulit Nanas .....	27
4.2 Pembahasan.....	29
4.2.1 Indek Bias.....	29
4.2.2 Kadar Bioetanol.....	30
4.2.2 Volume Bioetanol.....	32

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 34**

### **DAFTAR PUSTAKA..... 35**

### **LAMPIRAN ..... 37**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Analisa proksimat kulit nanas berdasarkan berat basa.....	6
2. Hasil analisa proksimat limbah kulit nanas berdasarkan berat basah.....	7
3. Pengaruh volume inokuum dan waktu fermentation terhadap pembuatan bioetanol dari slurry kulit nanas.....	34
4. Kondisi operasi pada pemurnian bioetanol secara distilasi atmosferic.....	35
5. Parameter analisa produk bioetanol.....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kulit nanas .....	6
2. Kurva pertumbuhan mikroba .....	16
3. Kerangka pemikiran pembuatan etanol .....	26
4. Pengaruh waktu fermentasi dan volume inokulum terhadap indeks bias .....	36
5. Pengaruh waktu fermentasi dan volume inokulum terhadap kadar bietanol .....	37
6. Pengaruh waktu fermentasi dan volume inokulum terhadap volume distilat .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Lampiran A.....	37
2. Lampiran B.....	40
3. Lampiran C.....	42
4. Lampiran D.....	51