

LAPORAN AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU FERMENTASI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT



**Disusun sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan Laporan Akhir
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik kimia**

OLEH:

**MUHAMMAD ALBARR AKSA
0618 3040 0280**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU
FERMENTASI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

Oleh :

MUHAMMAD ALBARR AKSA

0618 3040 0280

Palembang, Juli 2021

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006



Ir. Siti Chodijah, M.T.
NIDN 0028126206

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail . kimia@polari.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 26 Juli 2021

Tim Penguji :

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904
2. Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NIDN 0018127805
3. Drs. Suroso, M.H
NIDN 0021066904

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2021

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia,



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP.197507292005012003



ABSTRAK

Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi pada Pembuatan Bioetanol dari Tandan Kosong kelapa Sawit

Sumber daya minyak bumi atau bahan bakar lain yang tidak dapat diperbaharui semakin menipis hal tersebut mendorong upaya untuk mencari bahan bakar alternatif yakni bioetanol. Selama ini pembuatan bioetanol dari bahan gula dan pati-patian bertentangan dengan kebutuhan pakan dan pangan, oleh sebab itu di cari bahan baku alternatif pembuatan bioetanol dari biomassa yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit. Tujuan pembuatan bioetanol dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan Mikroba *Saccharomyces cerevisiae* ialah untuk mengetahui konsentrasi H₂SO₄ dan waktu fermentasi yang optimum terhadap kadar bioetanol yang di hasilkan. Pada penelitian ini menggunakan NaOH 5% untuk mendegradasi kandungan lignin pada TKKS dan H₂SO₄ untuk mengkonversi selulosa menjadi glukosa. Pada penelitian ini menggunakan variasi Konsentrasi H₂SO₄ 2%; 3%; dan 4% dan variasi waktu fermentasi 2; 3; 5 hari pada proses fermentasi. Sedangkan proses pemurnian menggunakan destilasi sederhana dengan kondisi operasi 78°C-80°C selama 2,5 Jam . Bioetanol yang di dapatkan , dilakukan pengujian indeks bias, pH, dan kadar etanol. Hasil pengujian tersebut didapatkan Kosentrasi H₂SO₄ yang optimum adalah 3% dengan kosentrasi yang didapatkan 7%, 13%, dan 11%, sedangkan waktu fermentasi optimum yang didapatkan adalah 3 hari dengan kosentrasi bioetanol sebesar 9%, 13%, dan 8%.

Kata Kunci : Tandan Kosong Kelapa Sawit, Bioetanol, *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT

The Effect of Sulfuric Acid Concentration and Fermentation Time on Bioethanol Production from Palm Oil Empty Fruit Bunches

Petroleum or other non-renewable fuels are running low, this has prompted efforts to find alternative fuels like bioethanol. So far, the manufacture of bioethanol from sugar and starch is contrary to the need for feed and food, therefore alternative raw materials for making bioethanol from biomass are sought, called Palm Oil Empty Fruit Bunches. The purpose of making bioethanol from Oil Palm Empty Fruit Bunches using *Saccharomyces cerevisiae* Microbes is to determine the concentration of H_2SO_4 and the optimum fermentation time for the bioethanol content produced. In this study, 5% NaOH was used to degrade the lignin content in Palm Oil Empty Fruit Bunches and H_2SO_4 to convert cellulose to glucose. This study used variations Concentration of H_2SO_4 2%; 3%; and 4% and variation of fermentation time 2; 3; 5 days in the fermentation process. While the purification process uses simple distillation with operating conditions 78°C-80°C for 2.5 hours. The obtained bioethanol was tested for refractive index, pH, and ethanol content. The test results obtained H_2SO_4 Concentration the optimum was 3% with concentrations obtained 7%, 13%, and 11%, while the optimum fermentation time obtained was 3 days with bioethanol concentrations of 9%, 13%, and 8%.

Keywords: Palm Oil Empty Fruit Bunches, Bioethanol, Saccharomyces cerevisiae

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Selalu ada harapan bagi orang yang berdoa, dan
selalu ada jalan bagi orang yang berusaha”

“Orang yang sukses itu ketika orang lain tidur dia sudah bangun ,
Ketika orang lain bangun dia sudah mandi, ketika orang
Lain mandi dia sudah berjalan , ketika orang
Lain berjalan dia sudah berlari, ketika orang
Lain berlari dia sudah sampai , ketika Orang lain sampai
Dia sudah melanjutkan perjalanannya”

-kak Amilin-

Laporan ini kupersembahkan untuk :

- 🏆 Kakek dan Nenek ku Tersayang
- 🏆 Kedua Orang tuaku yang tercinta dan terkasih
- 🏆 Orang- Orang yang terbaik dalam hidupku
- 🏆 Teman teman terbaikku
- 🏆 Almamaterku

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Permasalahan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	5
2.2 Selulosa	7
2.3 Lignin	9
2.4 Lignoselulosa	10
2.5 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	11
2.6 Bioetanol	12
2.7 Proses Pembuatan Bioetanol	14
2.7.1 Pretreatment	14
2.7.2 Hidrolisis	15
2.7.3 Fermentasi	16
2.7.4 Distilasi	17
2.8 Analisis Produk	18
2.8.1 Indeks Bias	18
2.8.2 Gas Kromatografi.....	19
2.8.3 Derajat Keasaman (pH).....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat yang digunakan	22
3.2.2 Bahan yang di gunakan	23
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	23
3.4 Prosedur Percobaan	23
3.4.1 Proses Delignifikasi	23
3.4.2 Proses Hidrolisis.....	24
3.4.3 Proses fermentasi	24
3.4.4 Proses Distilasi	24
3.5 Prosedur Analisa	
3.5.1 Penentuan Indeks Bias	26

3.5.2 Penentuan Nilai pH	26
3.5.3 Penentuan Kadar Etanol menggunakan <i>Refractometer Alcohol</i>	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	27
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Pengaruh Kosentrasi H ₂ SO ₄ terhadap Kadar Bioetanol	27
4.2.2 Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol	29
4.2.3 Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ terhadap Indeks Bias	30
4.2.4 Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Indeks Bias.....	31
4.2.5 Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ terhadap pH	32
4.2.6 Pengaruh Waktu fermentasi Terhadap pH	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	22
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	6
2.2 Standar Nasional Kualitas Bioetanol	14
4.1 Data Analisa Kadar Bioetanol Hasil Penelitian	27
4.2 Perbandingan Pembuatan Bioetanol Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).....	5
2.2 Struktur Selulosa	8
2.3 Struktur Lignin	9
3.1 Diagram Alir Proses pembuatan Bioetanol dari TKKS	17
4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ Terhadap kadar Bioetanol	28
4.2 Grafik Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap kadar Bioetanol.....	29
4.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ Terhadap indeks Bias	30
4.4 Grafik Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Indeks Bias	31
4.5 Grafik Pengaruh H ₂ SO ₄ Terhadap nilai pH Bioetanol	32
4.6 Grafik Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap pH yang di hasilkan	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Pengamatan	42
Lampiran B. Uraian Perhitungan.....	43
Lampiran C.. Dokumentasi Penelitian	44
Lampiran D. Surat-surat	46