

**PENGARUH RASIO MOLAR *DEEP EUTECTIC SOLVENT*  
DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP  
PENURUNAN FFA MINYAK JELANTAH DALAM  
PEMBUATAN BIODIESEL**



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH:**

**AYU DZAKIROH  
0617 4041 1836**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH RASIO MOLAR *DEEP EUTECTIC SOLVENT* DAN  
KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP PENURUNAN FFA MINYAK  
JELANTAH DALAM PEMBUATAN BIODIESEL**

OLEH:

AYU DZAKIROH  
0617 4041 1836

Menyetujui,  
Pembimbing I,

  
Dr. Ir. Aida Syarif, M. T.  
NIDN. 0011016505

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing II,

  
Ir. Irawan Rusnadi, M. T.  
NIDN. 0002026710

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) 355918E-mail : info@polsriwijaya.ac.id



Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 29 Juli 2021

**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

1. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M. T.  
NIDN 0023105603

(  )

2. Ir. Arizal Aswan, M. T.  
NIDN 0024045811

(  )

3. Agus Manggala, S. T., M. T.  
NIDN 0026088401

(  )

Palembang, Agustus 2021

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi



Ir. Sahrul Effendy A., M. T.  
NIP 196312231996011001

## ABSTRAK

### **PENGARUH RASIO MOLAR *DEEP EUTECTIC SOLVENT* DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP PENURUNAN FFA MINYAK JELANTAH DALAM PEMBUATAN BIODIESEL**

---

**(Ayu Dzakiroh, 2021: 58 Halaman, 24 Tabel, dan 16 Gambar)**

Biodiesel merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat di perbaharui dan mampu untuk mengurangi ketergantungan energi nasional terhadap energi fosil. Biodiesel diproduksi dari minyak tumbuhan atau lemak hewan. Minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku adalah minyak jelantah. Minyak jelantah mengandung asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA) yang tinggi. Apabila langsung diproduksi menjadi biodiesel tanpa menurunkan kadar FFA nya maka dapat menyebabkan reaksi penyabunan pada proses transesterifikasi dan metil ester tidak dapat terbentuk.

Penurunan kadar FFA dilakukan melalui cara ekstraksi menggunakan DES yang terbuat dari campuran *Choline Chloride* dan *Ethylene Glycol* dengan rasio molar 1:2. Dalam penelitian ini dilakukan variasi rasio molar Minyak Jelantah:DES sebesar 1:1, 1:2, 1:3, dan 1:4 dengan variasi kecepatan pengadukan 150 rpm dan 300 rpm selama 120 menit pada suhu 60 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio molar terbaik adalah 1:4 dan kecepatan pengadukan 300 rpm dengan penurunan FFA hingga 0,55%.

Kata Kunci : Biodiesel, Minyak Jelantah, DES, Ekstraksi

## ABSTRACT

### **THE EFFECT OF DEEP EUTECTIC SOLVENT MOLAR RATIO AND STIRRING SPEED ON THE REDUCTION OF WASTE COOKING OIL FFA IN BIODIESEL PRODUCTION**

---

**(Ayu Dzakiroh, 2021: 58 Pages, 24 Tables, and 16 Pictures)**

Biodiesel is an alternative energy source that can be renewed and is able to reduce national energy dependence on fossil energy. Biodiesel is produced from plant oils or animal fats. Vegetable oil that can be used as raw material is used cooking oil. Used cooking oil contains high free fatty acids or Free Fatty Acid (FFA). If it is directly produced into biodiesel without reducing its FFA content, it can cause a saponification reaction in the transesterification process and methyl esters cannot be formed.

The reduction of FFA levels was carried out by extraction using DES made from a mixture of Choline Chloride and Ethylene Glycol with a molar ratio of 1:2. In this study, the variation of the cooking oil: DES molar ratio was 1:1, 1:2, 1:3, and 1:4 with variations in the stirring speed of 150 rpm and 300 rpm for 120 minutes at a temperature of 60 °C. The results showed that the best molar ratio was 1:4 and the stirring speed was 300 rpm with a decrease in FFA of up to 0.55%.

Keywords: Biodiesel, Waste Cooking Oil, DES, Extraction

# Motto:

*“Tidak ada satu helai daun jatuh tanpa restu dari-Nya”*

*“Satu langkah yang diambil saat ini akan menjadi alasan seribu kejadian di masa depan”*

*“Sekuat apapun aku berusaha, jika tempat itu bukan untukku maka tidak akan pernah menjadi milikku. Sekuat apapun orang lain berusaha, jika tempat itu memang untukku maka tidak akan ada yang mampu merebutnya”*

*“Tidak perlu takut akan apapun selama aku dekat dengan-Nya”*

*“Sehebat apapun diriku, kalau aku tak mengingat-Nya maka aku tak berguna”*

*Kupersembahkan untuk yang tercinta:*

- ♥ *Kedua Orangtuaku*
- ♥ *Keluarga Besaraku*
- ♥ *Sahabat dan Rekan Seperjuanganku*
- ♥ *Pahlawan Tanpa Tanda Jasaku*
- ♥ *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Data dan hasil yang terdapat pada laporan ini diperoleh dari hasil praktik dan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan praktik, penelitian, dan penulisan laporan ini, penulis juga banyak menerima bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Carlos RS, S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya,
3. Ir. Jaksen, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
5. Ir. Sahrul Effendy A., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
6. Ida Febriana, S. Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Energi,
7. Dr. Ir. Aida Syarif, M. T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
8. Ir. Irawan Rusnadi, M. T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,

9. Adi Gunawan selaku Teknisi/PLP di Laboratorium Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
10. Widodo selaku Teknisi/PLP di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
11. Yulisman selaku Teknisi/PLP di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
12. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
13. Kedua orangtua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa yang tiada henti selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan kerja praktik,
14. Sahabatku Destry Nadia Putri, Dyah Carissa Azaria, dan Maulia Rizki terimakasih sudah berbagi kegilaan masa kuliah bersama,
15. Anggota tim biodiesel Era Milenia, Nisa Rahmadina, dan Rizki Aria Putri terimakasih sudah berjuang bersama,
16. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2017 Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
17. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik secara materi maupun moral.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembacanya.

Palembang, Agustus 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
RINGKASAN .....	iv
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Minyak Jelantah.....	6
2.2 <i>Deep Eutectic Solvent</i> (DES).....	4
2.3 Biodiesel .....	11
BAB III. METODE PELAKSANAAN .....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Bahan dan Alat .....	14
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan .....	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik Minyak Jelantah .....	5
2.2 Karakteristik DES Campuran <i>Choline Chloride</i> dan <i>Ethylene Glycol</i> ...	7
2.3 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182:2015 .....	12
3.1 Karakteristik DES yang Dihasilkan .....	15
3.2 Karakteristik Minyak Jelantah .....	15
3.3 Penurunan FFA pada Minyak Jelantah .....	15
3.4 Karakteristik Biodiesel yang Dihasilkan.....	15
4.1 Karakteristik DES yang Dihasilkan .....	22
4.2 Karakteristik Minyak Jelantah .....	22
4.3 Penurunan FFA pada Minyak Jelantah .....	23
4.4 Karakteristik Biodiesel yang Dihasilkan.....	23
4.5 Karakteristik Biodiesel Optimum .....	24
4.6 Analisa GC-MS Biodiesel Optimum .....	24
LI.1 Data Hasil Titrasi Minyak Jelantah .....	39
LI.2 Data Hasil Persentase Yield Biodiesel .....	39
LI.3 Data Hasil Analisa Densitas .....	40
LI.4 Data Hasil Analisa Viskositas .....	40
LI.5 Data Hasil Analisa Titik Nyala .....	40
LI.6 Data Hasil GC-MS Sampel Biodiesel Penurunan FFA Terbaik .....	41
LII.1 Hasil Perhitungan Kebutuhan Zat untuk Pencucian .....	49
LII.2 Hasil Perhitungan Persentase FFA.....	50
LII.3 Hasil Perhitungan % Yield Biodiesel.....	52
LII.4 Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel .....	53
LII.5 Hasil Perhitungan Viskositas Biodiesel .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Minyak Jelantah .....	5
2.2 Ikatan Hidrogen antara HBA dan HBD .....	6
2.3 <i>Choline Chloride</i> .....	8
2.4 <i>Ethylene Glycol</i> .....	9
2.5 Reaksi Antara DES dan Gliserol.....	10
2.6 Biodiesel.....	11
2.7 Reaksi Tahap Transesterifikasi .....	13
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
4.1 DES Setelah Proses Sintesa .....	25
4.2 Penurunan FFA pada Minyak Jelantah .....	27
4.3 Minyak Jelantah Setelah Ekstraksi .....	27
4.4 Persentase Yield Biodiesel.....	29
4.5 Hasil Analisa Densitas Biodiesel .....	30
4.6 Hasil Analisa Viskositas Biodiesel .....	31
4.7 Hasil Analisa Titik Nyala Biodiesel.....	32
4.8 Hasil Analisa GC-MS Biodiesel .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Pengamatan .....	39
II. Perhitungan .....	46
III. Dokumentasi .....	55
IV. Surat-Surat .....	58