

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN *DEEP EUTECTIC SOLVENT* SEBAGAI PELARUT UNTUK MENURUNKAN KADAR *FREE FATTY ACID* (FFA) MINYAK JELANTAH DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL



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

OLEH :

**NISA RAHMADINA
NPM 0617 4041 1526**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN *DEEP EUTECTIC SOLVENT* SEBAGAI
PELARUT UNTUK MENURUNKAN KADAR *FREE FATTY*
***ACID* (FFA) MINYAK JELANTAH DALAM PROSES**
PEMBUATAN BIODIESEL

OLEH :

NISA RAHMADINA
NPM 061740411526

Palembang, Agustus 2021

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ir. Patria, M.T.
NIP 196602211994032001

Pembimbing II,

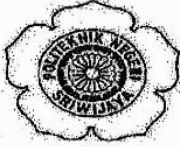


Ir. Erlinawati, M.T.
NIP 196107051988112001

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Ir. Jaksen M.Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002



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

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



Telah diseminarkan Tugas Akhir dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 28 Juli 2021

Tim Penguji :

Tanda Tangan

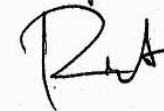
1. **Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T**
NIDN. 0004046101

()

2. **Zurohaina, S.T., M.T**
NIDN. 0018076707

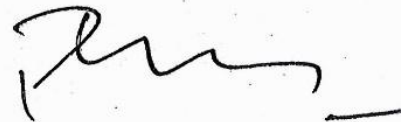
()

3. **Rima Daniar, S.ST., M.T.**
NIDN. 2022029201

()

Palembang, Juli 2021

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi



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

MOTTO

“Always put Allah first. You make a plan, try your best, let Allah do the rest because Allah knows the best.”

ABSTRAK

PEMANFAATAN *DEEP EUTECTIC SOLVENT* SEBAGAI PELARUT UNTUK MENURUNKAN KADAR *FREE FATTY ACID* MINYAK JELANTAH DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL

(Nisa Rahmadina, 2021, Tugas Akhir, 57 Halaman, 27 Tabel, 14 Gambar)

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif ramah lingkungan sebagai pengganti minyak diesel yang diproduksi dari minyak tumbuhan atau lemak hewan. Minyak jelantah merupakan salah satu minyak nabati bekas pakai yang telah digunakan dua atau tiga kali penggorengan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Minyak jelantah mengandung *Free Fatty Acid* (FFA) yang tinggi sehingga diperlukan proses pemurnian untuk menurunkan kadar FFA terlebih dahulu. Penurunan kadar FFA dilakukan menggunakan *Deep Eutectic Solvent* yang dibuat dari *Choline Chloride* dan *Ethylene Glicol* dengan rasio 1:2. DES dapat menurunkan kadar *Free Fatty Acid* (FFA) pada minyak jelantah < 2%. Variasi variabel rasio molar minyak jelantah dan DES (1:1), (1:2), (1:3) dan (1:4) dengan variasi waktu pengadukan yaitu 60 dan 120 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio molar terbaik adalah 1:4, kecepatan pengadukan 300 rpm, dan waktu selama 120 menit dengan penurunan FFA hingga 0,55% dengan karakteristik yang mendekati Standar SNI Biodiesel.

Kata Kunci : Biodiesel, Minyak Jelantah, *Deep Eutectic Solvent*

ABSTRACT
THE USE OF DEEP EUTECTIC SOLVENT TO REDUCE FREE FATTY ACID
CONTENT OF WASTE COOKING OIL IN BIODIESEL PRODUCTION
PROCESS

(Nisa Rahmadina, 2021, Tugas Akhir, 57 Halaman, 27 Tabel, 14 Gambar)

Biodiesel is an alternative fuel as a renewed for diesel oil that produced from plant oils or animal fats. Waste cooking oil is one of raw material for making biodiesel. Used cooking oil contains high Free Fatty Acid (FFA) so a purification process is needed to reduce Free Fatty Acid content. The reduction of Free Fatty Acid (FFA) was carried out using a Deep Eutectic Solvent made from Choline Chloride and Ethylene Glicol in a 1:2 ratio. DES could reduce Free Fatty Acid (FFA) content in cooking oil until < 2%. The variations of the waste cooking oil:DES molar were (1:1), (1:2), (1:3) and (1:4) with variations of stirring time were 60 and 120 minutes. The results showed that the best molar ratio was 1:4 and time for 120 minutes with a decrease in FFA of up to 0.55% with characteristics close to the National Indonesian Biodiesel Standard.

Keywords : Biodiesel, Waste Cooking Oil, Deep Eutectic Solvent

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Pemanfaatan *Deep Eutectic Solvent* sebagai Pelarut Untuk Menurunkan Kadar *Free Fatty Acid* Minyak Jelantah dalam Proses Pembuatan Biodiesel**”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi rancang bangun yang dilakukan pada bulan Maret-Juli 2020.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan perlindungan dimanapun saya berada.
2. Orang Tua saya yang telah memberikan do'a agar diberikan kelancaran dalam menghadapi apapun, karena ridho orang tua adalah ridho Allah SWT.
3. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Jaksen. M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sahrul Effendy A.,M.T selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Fatria, M.T selaku Pembimbing Pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ir. Erlinawati, M.T selaku Pembimbing Kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua orang tua dan adik – adik saya di Baturaja.
11. Terima kasih kepada M Al Habbi Yama atas segala bantuannya, baik secara langsung maupun tak langsung.
12. Teman – teman Teknik Energi Angkatan 2017 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.
13. Untuk kawan kawan EGB jaya semoga selalu sehat dan kuat.

Penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya juga pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca, guna kesempurnaannya di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Minyak Jelantah.....	4
2.2 Deep Eutectic Solvents (DES).....	5
2.2.1 Karakteristik DES	7
2.2.2 <i>Choline Chloride</i>	8
2.2.3 <i>Ethylene Glycol</i>	9
2.3 Biodiesel	11
2.4 Proses Pemurnian (Purifikasi) Minyak Jelantah dengan DES	12
2.5 Proses Transesterifikasi	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	17
3.3.1 Pengamatan.....	17
3.3.2 Prosedur Percobaan	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil.....	23
4.2 Pembahasan.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	366

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Jelantah (Haryanto, dkk., 2015).....	4
Tabel 2.2 Karakteristik DES Campuran Choline Chloride dan Ethylene Glycol ..	8
Tabel 2.3 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182:2015 (Erni, dkk., 2017).....	13
Tabel 3.1 Bahan Penelitian.....	16
Tabel 3.2 Peralatan-peralatan Untuk Proses Penelitian.....	16
Tabel 3.3 Karakteristik DES yang Dihasilkan	17
Tabel 3.4 Penurunan FFA pada Minyak Jelantah	17
Tabel 3.5 Karakteristik Biodiesel yang Dihasilkan.....	18
Tabel 4.1 Karakteristik <i>Deep Eutectic Solvent</i>	23
Tabel 4.2 Penurunan Kadar <i>Free Fatty Acid</i> A Minyak Jelantah	23
Tabel 4.3 Karakteristik Biodiesel yang Dihasilkan Berdasarkan Penurunan FFA	24
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Berdasarkan Penurunan FFA Terbaik	24
Tabel 4.5 Fraksi dan Komposisi Senyawa Kimia Biodiesel	25
Tabel 4.6 Perbandingan Karakteristik Biodiesel Hasil Penelitian dan Standar SNI	34
Tabel LI.1 Data Tirtrasi Sampel.....	38
Tabel LI.2 Penurunan Kadar Free Fatty Acid A Minyak Jelantah	38
Tabel LI.3 Data Hasil Yield Biodiesel.....	39
Tabel LI.4 Data Densitas dengan Penurunan FFA dibawah 2%.....	39
Tabel LI.5 Data Viskositas Sampel dengan Penurunan FFA dibawah 2%.....	40
Tabel LI.6 Data Hasil Analisa Titik Nyala.....	40
Tabel LI.7 Data Hasil GC-MS	41
Tabel LII.1 Hasil Perhitungan Zat Untuk Pencucian.....	48
Tabel LII.2 Hasil Perhitungan Persentase FFA	49
Tabel LII.3 Hasil Perhitungan Kebutuhan Zat untuk Pembuatan Biodiesel.....	50
Tabel LII.4 Hasil Perhitungan % Yield Biodiesel	51
Tabel LII.5 Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel	52
Tabel LII.6 Hasil Perhitungan Viskositas Biodiesel.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Minyak Jelantah.....	5
Gambar 2.2 Ikatan Hidrogen antara HBA dan HBD.....	6
Gambar 2.3 Choline Cloride.....	9
Gambar 2.4 Ethylene Glicol	10
Gambar 2.5 Tahap Transesterifikasi.....	15
Gambar 4.1 Interaksi antara HBA dan HBD.....	25
Gambar 4.2 Perbedaan wujud DES 1 dan DES 2.....	26
Gambar 4.3 Grafik Penurunan FFA pada Minyak Jelantah	27
Gambar 4.4 Mekanisme Pengikatan FFA oleh DES	28
Gambar 4.5 Minyak Jelantah Setelah Ekstraksi	29
Gambar 4.6 Grafik Persetase Yield Biodiesel	29
Gambar 4.7 Grafik Hasil Analisa Densitas Biodiesel	30
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Viskositas Biodiesel.....	31
Gambar 4.9 Grafik Hasil Analisa Titik Nyala.....	33
Gambar 4.10 Kromatogram Produk Biodiesel	33