

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS RASIO MOLAR *CHOLINE CHLORIDE* ($C_5H_{14}ClNO$) DAN *ETHYLENE GLYCOL* ($C_2H_6O_2$) SEBAGAI SOLVENT UNTUK PENURUNAN FFA DALAM MINYAK JELANTAH PADA PROSES PEMBUATAN BIODIESEL



Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan
Tugas Akhir Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi

OLEH :

ERA MILENIA
NPM 061740411518

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS RASIO MOLAR *CHOLINE CHLORIDE* ($C_5H_{14}ClNO$) DAN
ETHYLENE GLYCOL ($C_2H_6O_2$) SEBAGAI SOLVENT UNTUK
PENURUNAN FFA DALAM MINYAK JELANTAH PADA PROSES
PEMBUATAN BIODIESEL**

OLEH :

**ERA MILENIA
NPM 061740411518**

Palembang, September 2021

**Menyetujui,
Pembimbing I,**

Pembimbing II,

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

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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknik Kimia**

**Ir. Jaksen M. Amin, Msi.
NIP.196209041990031002**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Rasio Molar *Choline Chloride* ($C_5H_{14}ClNO$) dan *Ethylene Glycol* ($C_2H_6O_2$) sebagai Solvent untuk Penurunan FFA dalam Minyak Jelantah pada Proses Pembuatan Biodiesel”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing dan mendukung kelancaran penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Allah SWT, yang telah memberikan perlindungan dimanapun saya berada.
2. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan do'a untuk kelancaran dalam menghadapi apapun.
3. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Jaksen M. Amin, 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 D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia serta staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Aida Syarif, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ir. Irawan Rusnadi, M. T. selaku Dosen 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 dan staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Untuk diri sendiri karena telah bertahan dan berjuang sejauh ini.
11. Saudaraku Levi Fitriani, Indah Nurlaili, Cantika Khoirunnisa, dan Noureen Falisha Zaynura yang sangat saya sayangi.
12. Rekan-rekan penelitian tugas akhir kelompok Biodiesel atas kerja samanya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
13. Teman-teman Fofeightner SMAIT Raudhatul Ulum yang telah memberikan motivasi dan do'a selama ini.
14. Teman-Teman Teknik Energi Kelas EGB yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terimakasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.
15. Teman-Teman Teknik Energi Angkatan 2017 yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terimakasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis

MOTTO

MOTTO :

خير سللنا أحسنهم خلقا وأنفعهم سللنا

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang terlebih baik budi pekertinya dan lebih bermanfaat bagi manusia”.

“Allah SWT akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu diantara kamu sekalian” (Q.S Al-Mjadilah: 11).

“Barangsiapa belum pernah merasakan pahitnya menuntut ilmu walau sesaat, ia akan menelan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya” (Imam Syafi’i).

“Barangsiapa belajar sesuatu semata-mata karena Allah SWT, mencari ilmu bersama-Nya, maka dia akan menang. Dan barang siapa yang belajar sesuatu karena selain Allah SWT, maka dia tidak akan mencapai tujuannya, juga pengetahuan yang diperolehnya tidak akan membawanya lebih dekat kepada Allah SWT” (Hasan al-Basri)

ABSTRAK

ANALISIS RASIO MOLAR *CHOLINE CHLORIDE* ($C_5H_{14}ClNO$) DAN *ETHYLENE GLYCOL* ($C_2H_6O_2$) SEBAGAI SOLVENT UNTUK PENURUNAN FFA DALAM MINYAK JELANTAH PADA PROSES --- **PEMBUATAN BIODIESEL** ---

(Era Milenia, 2021 : 54 Halaman, 12 Tabel, 16 Gambar)

Biodiesel merupakan pengganti bahan bakar diesel yang dihasilkan dari sintesa berbagai macam minyak tumbuhan atau hewan. Minyak jelantah merupakan salah satu contoh minyak tumbuhan yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan biodiesel. Kandungan *Free Fatty Acid* (FFA) dalam minyak jelantah yang tinggi diatas 2% dipurifikasi menggunakan *Deep Eutectic Solvent* (DES) agar tidak terjadi penyabunan pada tahap trans-esterifikasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi rasio molar dan kecepatan pengadukan dari sintesa DES terhadap kandungan FFA pada pada biodiesel. DES dibuat dari campuran *choline chloride* dan *ethylene glycol* dengan rasio molar 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5, serta variasi kecepatan pengadukan 200 rpm dan 300 rpm pada suhu 50°C selama 30 menit. Kandungan FFA minyak jelantah bahan baku biodiesel sebesar 8,323%. Hasil penelitian dengan penurunan kadar FFA dibawah 2% diperoleh pada sampel dengan variasi rasio molar DES dan kecepatan pengadukan 1:2 pada 200 rpm, 1:2 pada 300 rpm, 1:3 pada 200 rpm, dan 1:3 pada 300 rpm yaitu mulai dari 0,55% sampai 1,45%.

Kata kunci: Biodiesel, Purifikasi, Minyak jelantah, DES

ABSTRACT

MOLLAR RATIO ANALYSIS OF CHOLINE CHLORIDE (C₅H₁₄ClNO) DAN ETHYLENE GLYCOL (C₂H₆O₂) AS SOLVENTS FOR REDUCING FFA IN COOKING OIL IN THE PROCESS OF BIODIESEL PRODUCTION

(Era Milenia, 2021 : 54 Pages, 12 Tables, 16 Pictures)

Biodiesel is a substitute for diesel fuel which is produced from the synthesis of various kinds of plant or animal oils. Used cooking oil is an example of plant oil that can be used as raw material for biodiesel production. The content of Free Fatty Acid (FFA) in used cooking oil which is high above 2% is purified using Deep Eutectic Solvent (DES) so that no saponification occurs in the transesterification stage. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the molar ratio and stirring speed of the DES synthesis on the FFA content in biodiesel. DES was made from a mixture of choline chloride and ethylene glycol with a molar ratio of 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, and 1:5, and varying stirring speeds of 200 rpm and 300 rpm at 50°C for 30 minutes. The FFA content of used cooking oil as raw material for biodiesel is 8,323%. The results of the study with a decrease in FFA levels below 2% were obtained in samples with variations in the DES molar ratio and agitation speed of 1:2 at 200 rpm, 1:2 at 300 rpm, 1:3 at 200 rpm, and 1:3 at 300 rpm. from 0,55% to 1,45%.

Keywords: Biodiesel, Purification, Cooking Oil, DES

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN
HALAMAN PENGUJI
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Minyak Jelantah.....	4
2.2 <i>Deep Eutectic Solvent</i> (DES).....	5
2.2.1 Karakteristik DES	6
2.2.2 <i>Choline Chloride</i>	7
2.2.3 <i>Ethylene Glycol</i>	8
2.3 Tahap Pemurnian (Purifikasi) dengan DES.....	9
2.4 Tahap Transesterifikasi.....	11
2.5 Biodiesel	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
3.3.1 Pengamatan.....	15
3.3.2 Prosedur Percobaan	16
3.3.3 Diagram Alir Pembuatan DES	20
3.3.4 Diagram Alir Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Penelitian.....	21
4.1.1 Karakteristik <i>Deep Eutectic Solvent</i> (DES)	21
4.1.2 Karakteristik Minyak Jelantah	21
4.1.3 Penurunan <i>Free Fatty Acid</i> (FFA) pada Minyak Jelantah	22
4.1.4 Analisa Sampel Produk Biodiesel.....	22
4.2 Pembahasan.....	24

4.2.1 Karakteristik <i>Deep Eutectic Solvent</i> (DES).....	24
4.2.2 Pengaruh rasio molar DES terhadap penurunan FFA	27
4.2.3 Persentase Yield Biodiesel	28
4.2.4 Analisa Densitas Biodiesel	29
4.2.5 Analisa Viskositas Biodiesel	30
4.2.6 Analisa Titik Nyala Biodiesel	31
4.2.7 Analisa Angka setana Biodiesel	32
4.2.8 Analisa GC-MS Biodiesel	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Biodiesel.....	5
Tabel 2.2 Karakteristik DES <i>Choline Clhoride</i> dan <i>Ethylen Glycol</i>	7
Tabel 2.3 Syarat Mutu Biodiesel	13
Tabel 3.1 Karakteristik DES yang Dihasilkan.....	10
Tabel 3.2 Penurunan FFA Berdasarkan Rasio Molar Pada DES.....	10
Tabel 3.3 Karakteristik Biodiesel	11
Tabel 4.1 Karakteristik DES	21
Tabel 4.2 Karaktreistik Minyak Jelantah.....	22
Tabel 4.3 Penurunan FFA pada Minyak Jelantah.....	22
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Berdasarkan Penurunan FFA dibawah 2%	23
Tabel 4.5 Karakteristik Biodiesel Berdasarkan Penurunan FFA Terbaik.....	23
Tabel 4.6 Fraksi dan Komposisi Senyawa Kimia Biodiesel	24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Tabel 2.2 Skematik diagram fase <i>eutectic point</i> dari 2 komponen	5
Tabel 2.3 Ikatan Hidrogen HBA dan HBD	6
Tabel 2.4 Reaksi antara DES dan gliserin.....	10
Tabel 2.5 Reaksi antara DES dan air	10
Tabel 2.6 Reaksi antara ir dan trigliserin.....	10
Tabel 2.7 Tahap Transesterifikasi	11
Tabel 3.1 Diaram Alir Pembuatan DES.....	19
Tabel 3.2 Diagram Alir penelitian.....	20
Tabel 4.1 Sintesa DES	25
Tabel 4.2 Densitas DES.....	26
Tabel 4.3 Pengaruh rasio molar sintesa DES terhadap kadar FFA	27
Tabel 4.4 Persentase Yield Biodiesel	28
Tabel 4.5 Analisa Densitas Biodiesel.....	29
Tabel 4.6 Analisa Viskositas Biodiesel.....	30
Tabel 4.7 Analisa Titik Nyala Biodiesel	31

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN I DATA PENGAMATAN.....	
LAMPIRAN II PERHITUNGAN.....	
LAMPIRAN III DOKUMENTASI	
LAMPIRAN IV SURAT MENYURAT	