

**SKRIPSI**  
**PEMANFAATAN LIMBAH MINYAK JELANTAH MENJADI**  
**BIODIESEL SECARA ELEKTROLISIS**



**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mengikuti**  
**Ujian Sarjana Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH :**

**Elvania Novianti    122017060P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN LIMBAH MINYAK JELANTAH MENJADI  
BIODIESEL SECARA ELEKTROLISIS**

**Nama** : Elvania Novianti  
**Dosen Pembimbing** : 1. Ir. Rifdah, M.T.  
2. Netty Herawati, S.T., M.T.

**Mengetahui**

**Pembimbing I**



**Ir. Rifdah, M.T.**  
**NIDN : 0029075901**

**Pembimbing II**



**Netty Herawati, S.T., M.T.**  
**NIDN : 0225017601**

**Mengetahui,**

**⌘ Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP**



**Netty Herawati, S.T., M.T.**  
**NIDN : 0225017601**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN LIMBAH MINYAK JELANTAH MENJADI  
BIODIESEL SECARA ELEKTROLISIS**



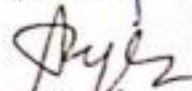
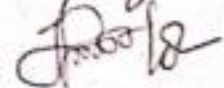
**OLEH :**

**ELVANIA NOVIANTI (12.2017.060P)**

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 09 September 2019  
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Tim Penguji :**


1. Ir. Riffdah, M.T.
2. Netty Herawati, S.T., M.T.
3. Ir. Ani Melani, M.T.
4. Heni Juniar, S.T., M.T.

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

**Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik UMP**

  
**Dr. Ir. Kgs A Roni, M.T.**  
**NIDN : 0227077004**

**Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Kimia**

  
**Netty Herawati, S.T., M.T.**  
**NIDN : 0225017601**





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623. Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408  
Terakreditasi B dengan SK Nomor : 396/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Elvania Novianti  
NRP : 122017060P  
Judul Tugas : **“Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Secara Elektrolisis”**

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Prodi Teknik Kimia Pada Tanggal Sembilan Bulan September Tahun Dua Ribu Sembilan Belas.  
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 09 September 2019

Ketua Tim Penguji

Ir. Rofdah, M.T.  
NIDN : 0029075901

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, S.T., M.T.  
NIDN : 0225017601

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Rofdah, M.T.  
NIDN : 0029075901

Pembimbing II

Netty Herawati, S.T., M.T.  
NIDN : 0225017601

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT  
NIDN : 0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Netty Herawati, S.T., M.T.  
NIDN : 0225017601

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Elvania Novianti  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 01 November 1995  
NIM : 122017060P  
Program Studi : Teknik Kimia  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/ mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 29 Agustus 2019



Elvania Novianti

## ABSTRAK

### Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Secara Elektrolisis

---

(Elvania Novianti, 2019, 33 pages, 7 tables, 9 pictures, 2 attachments)

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diperoleh dari minyak tumbuhan, lemak hewan atau minyak bekas oleh karena itu biodiesel digolongkan sebagai bahan bakar yang dapat diperbarui. Secara umum, biodiesel dibuat dari reaksi transesterifikasi, yakni reaksi alkohol dengan trigliserida membentuk metil ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa.

Dalam pembuatan biodiesel ini digunakan bahan baku minyak jelantah yang berasal dari pecel lele di sekitar wilayah Sukabangun 2, Palembang, Sumatera Selatan dengan kadar FFA yang didapatkan yaitu sebesar 1,9 % sehingga langsung dilakukan proses transesterifikasi dengan menggunakan metode elektrolisis. Penelitian ini dilakukan dengan mereaksikan 100 mL minyak jelantah dan metanol dengan bantuan katalis NaOH 1% dan campuran NaCl (0,56wt%) dan aquadest (2 %wt). Pada tahap transesterifikasi dilakukan variasi tegangan listrik dengan variasi 6 V, 9 V, dan 12 V serta rasio volume metanol 20%, 30% dan 40%.

Melalui percobaan ini didapatkan yield biodiesel yang paling tinggi pada variasi tegangan listrik 12 V dan rasio volume metanol 20% yaitu sebesar 38,3%. Hasil akhir dari penelitian ini, dari kedua variabel yang divariasikan yaitu tegangan arus listrik dan rasio metanol dapat disimpulkan bahwa tidak semua parameter sesuai dengan SNI dimana viskositas yang didapatkan sebesar 43,283 cSt sedangkan SNI (2,3 – 6,0 cSt). Untuk densitas nya memenuhi standar hanya saja sedikit diatas standar yaitu 904 g/cm<sup>3</sup> untuk SNI (850-890 g/cm<sup>3</sup>). Untuk angka cetane memenuhi standar yaitu 87,3 dimana SNI (min 51).

Kata Kunci : Biodiesel, Elektrolisis, Esterifikasi, Minyak Jelantah, Metanol

## ABSTRACT

### Utilization of Waste Oil into Biodiesel by Electrolysis

---

(Elvania Novianti, 2019, 33 halaman, 7 tabel, 9 gambar, 2 lampiran)

Biodiesel is an alternative fuel that can be obtained from plant oils, animal fats or used oils, therefore biodiesel is classified as a renewable fuel. In general, biodiesel is made from the transesterification reaction, which is the reaction of alcohol with triglycerides to form methyl esters and glycerol with the help of a basic catalyst.

In making biodiesel, used cooking oil used as raw material derived from pecel catfish around Sukabangun 2, Palembang, South Sumatra with FFA levels obtained at 1.9% so that the transesterification process is directly carried out using the electrolysis method. This research was carried out by reacting 100 mL of used cooking oil and methanol with the help of a 1% NaOH catalyst and a mixture of NaCl (0.56wt%) and aquadest (2% wt). At the transesterification stage, variations in the voltage are applied with variations of 6 V, 9 V and 12 V and a volume ratio of methanol 20%, 30% and 40%.

Through this experiment, the highest biodiesel yield was obtained in a variation of the 12 V voltage and a methanol volume ratio of 20%, which was 38.3%. The final results of this study, from the two variables varied namely the electric current voltage and methanol ratio can be concluded that not all parameters are in accordance with SNI where the viscosity obtained is 43,283 cSt while SNI (2,3 - 6,0 cSt). For the density meets the standard it's just a little above the standard that is 904 g / cm<sup>3</sup> for SNI (850-890 g / cm<sup>3</sup>). For cetane numbers meet the standard that is 87.3 where SNI (min 51).

Keywords: Biodiesel, Electrolysis, Esterification, Used Cooking Oil, Methanol

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, kepada Allah SWT karena atas segala berkah dan rahmat-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Secara Elektrolisis”**, ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kurikulum pada tingkat sarjana Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan ini, tentunya ada bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran selama proses penelitian.
- 2) Ibu Netty Herawati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan selaku dosen pembimbing 2 pada penelitian ini.
- 3) Ibu Dr. Mardwita, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
- 4) Ibu Ir. Rifdah, M.T. selaku dosen pembimbing 1 Penelitian mahasiswa Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan.
- 4) Orang tua dan suami yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga Penelitian ini berjalan lancar.

Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, baik penulis maupun para pembaca.

Palembang, September 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	1
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Biodiesel.....	3
2.2. Minyak Goreng Bekas (Minyak Jelantah) .....	6
2.3. Elektrokimia.....	7
2.4. Metanol .....	10
2.5. Penelitian Terdahulu.....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1. Alat dan Bahan .....	13
3.2. Prosedur Penelitian.....	13
3.3. Prosedur Analisa .....	15
3.4. Skema Penelitian.....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>17</b>
4.1. Pengujian Kadar <i>Free Fatty Acid</i> (FFA) pada Bahan Baku Minyak Jelantah .....	17
4.2. Pembuatan Biodiesel dengan Menggunakan Metode Elektrolisis .....	18
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan .....	25
5.2. Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN I. DATA-DATA PENGAMATAN</b> .....	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN II. DOKUMENTASI PENELITIAN</b> .....	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Sifat-Sifat Fisik Terukur Beberapa Metil Ester .....	3
Tabel 2.2. Syarat Mutu Biodiesel .....	4
Tabel 2.3. Perbandingan Kandungan Asam Lemak dalam Bunga Matahari, Minyak Kedelai, dan Minyak Jelantah .....	7
Tabel 4.1. Hasil Penelitian .....	17
Tabel 4.2. Karakteristik Minyak Jelantah .....	18
Tabel 4.3. Karakteristik Biodiesel dengan Variasi Tegangan Listrik .....	19
Tabel 4.4. Karakteristik Biodiesel dengan Variasi Rasio Metanol .....	22

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	16
Gambar 4.1. Pengaruh Tegangan Listrik terhadap <i>Yield</i> Biodiesel. ....	18
Gambar 4.2. Pengaruh Tegangan Listrik terhadap Viskositas Kinematik Biodiesel .....	20
Gambar 4.3. Pengaruh Tegangan Listrik terhadap Densitas Biodiesel .....	20
Gambar 4.4. Pengaruh Tegangan Listrik terhadap <i>Cetane Number</i> .....	21
Gambar 4.5. Pengaruh Rasio Metanol terhadap <i>Yield</i> Biodiesel.....	22
Gambar 4.6. Pengaruh Rasio Metanol terhadap <i>Cetane Number</i> Biodiesel .....	23
Gambar 4.7. Pengaruh Rasio Metanol terhadap Viskositas Kinematik Biodiesel .....	23
Gambar 4.8. Pengaruh Rasio Metanol terhadap Densitas Biodiesel.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran I. Data-data Pengamatan .....	27
Lampiran II. Dokumentasi Penelitian.....	30



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan diesel Indonesia saat ini mencapai 170 juta barrel/tahun. Pemenuhan diesel nasional dilakukan dengan suplai dari dalam negeri dan kegiatan impor. Jenis diesel yang disuplai didominasi dengan bahan dasar minyak bumi dan tidak sedikit juga produsen dalam negeri memperoleh bahan dasar ini melalui kegiatan impor.

Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral menyatakan bahwa sisa cadangan minyak bumi Indonesia yang dapat dieksploitasi hanya 3,7 miliar barel dan diproyeksikan akan habis sekitar 10 tahun lagi. Apabila hanya mengandalkan minyak bumi sebagai suplai bahan baku diesel, Indonesia akan menjadi pengimpor dalam pemenuhan kebutuhan diesel nasional. Oleh karena itu, Pemerintah mengeluarkan kebijakan energi nasional melalui Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 tahun 2006 tentang pengembangan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak.

Selain ketersediaan bahan baku emisi gas buang pembakaran bahan bakar dari minyak bumi memberikan efek rumah kaca. Hal ini ditandai dengan dihasilkannya gas-gas seperti CO, CO<sub>2</sub> dan HC yang mengakibatkan pemanasan global. Karena pengaruh buruk pada lingkungan ini perlu adanya diversifikasi sumber energi terutama yang dapat diperbarui dan ramah lingkungan. Maka dari itu perlu adanya pertimbangan dalam penggunaan energi alternatif.

### **1.2. Permasalahan**

Permasalahan untuk penelitian ini yaitu bagaimana pemanfaatan minyak jelantah secara maksimal sebagai energi alternatif.

### **1.3. Tujuan**

- 1) Mempelajari pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel.
- 2) Mempelajari pengaruh rasio metanol terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan
- 3) Mempelajari pengaruh besarnya tegangan listrik terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan.

#### **1.4. Manfaat**

Adapun manfaat penelitian ini, yaitu:

- 1) Untuk mengetahui pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel
- 2) Untuk mengetahui pengaruh rasio metanol terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan
- 3) Untuk mengetahui pengaruh besarnya tegangan listrik terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arita, S., dkk. 2008. *Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Menggunakan Reaksi 2 Tahap (Esterifikasi dan Transesterifikasi)*. Jurnal Teknik Kimia, No. 4, Vol. 15.
- Badan standardisasi Nasional. 2015. *Biodiesel (SNI 7182:2015)*. Jakarta: BSN
- Clements, L. D. 1996. *Blending Rules for Formulating Biodiesel Fuel. Proceedings of the 3rd Liquid Fuels Conference*. Nashville: USA.
- Mahreni, dkk. 2010. *Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Asam padat (Nafion/SiO<sub>2</sub>)*. Jurnal Eksergi Vol. X (2).
- Nasikin, M., dkk. 2002. *Paditif Peningkatan Angka Setana Bahan Bakar Sola yang Disintesis dari Minyak Kelapa*. Makara, Teknologi, Vol. 6, No. 2.
- Prihandana, R., dkk. 2006. *Menghasilkan Biodiesel Murah*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Putra R.S., dkk. 2015. *Conversion of Methyl Ester from Used Cooking Oil: the Combined Use of Electrolysis Process and Chitosan Energy Procedia* 65. 309–316.
- Roseno, E. N. 2010. *Produksi Gas Klorin Melalui Proses Elektrolisis sebagai Desinfektan*. Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Intitut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Setiyo, D. 2012. *Elektromediasi Perairan Tercemar: 2. Penggunaan Grafit pada Elektrodekolorisasi Larutan Remazol Black B*. Jurnal Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
- Siswani, E. D., dkk. 2012. *Sistensis dan Karateristik Biodiesel dari Minyak Jelantah pada Berbagai Waktu dan Suhu*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wahyuni, S., dkk. 2015. *Pengaruh Suhu Proses dan Lama Pengendapan terhadap Kualitas Biodiesel dari Minyak Jelantah*. Pillar of Physics
- Yuniwati, M., dan Amelia, A. K. 2009. *Kinetika Reaksi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah) dan Metanol dengan Katalisator KOH*. Jurnal Teknologi, Vol. 2. No. 2. Hal: 130-136