

**PENGARUH PENGGUNAAN HIDROGEN TERHADAP  
KUALITAS PRODUK PADA PROSES *CATALYTIC*  
*HYDROTREATING* MINYAK JELANTAH MENJADI  
BAHAN BAKAR *GREEN DIESEL***



**Disusun sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV  
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :**

**UMMU AIMAN ZAKIA KIRTI  
061840411405**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Pengaruh Penggunaan Hidrogen Terhadap Kualitas Produk Pada Proses *Catalytic Hydrotreating* Minyak Jelantah Menjadi Bahan Bakar *Green Diesel*”.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk diesel terbarukan yang berasal dari bahan-bahan yang mudah diperoleh di Indonesia, salah satunya adalah minyak jelantah yang dapat diperoleh dari setiap rumah tangga maupun industri di Indonesia. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan produk green diesel yang dihasilkan mampu memberikan kontribusi dalam mengatasi permasalahan krisis energi, akibat menipisnya cadangan bahan bakar fosil serta mengurangi masalah perihal gas rumah kaca.

Selama penelitian dan penyusunan laporan, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr.Ing.Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M Amin, M.T., selaku ketua jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Sahrul Effendy A., M.T selaku ketua program studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ir.Irawan Rusnadi, M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan menuntun saya sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan.

7. Ibu, Ayah, dan adik yang selalumendoakan, memotivasi, danmemberikan dukungan moril, spritual, dan materil sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan akhir ini.
8. Teman satu team dalam penelitian dan menyelesaikan laporan akhir, Elza, Novlika, Viva, Iis, Arrafi, Fadel, Faisal, Aqil, dan Naim. Terima kasih atas kerjasama, semangat, dan motivasinya.
9. Teman–teman kelas EGA angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia/Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya . yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
11. Rekan-rekan seperjuangan, yang memberikan ilmu pendidikan maupun ilmu kehidupan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Ria, Ais, Enjel, Niken, Queta, Ega, Edison, Hepli, Wisnu, Nendi, Hady, dan masih banyak lagi. Terima kasih sebanyak-banyaknya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</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. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Rumusan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	
2.1. Green Diesel .....	6
2.2. Minyak Jelantah.....	8
2.3. Hidrogen .....	9
2.4. <i>Hydroprocessing</i> .....	10
2.5. Katalis .....	12
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Bahan dan Alat .....	13
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	14
3.3.1 Pengamatan.....	14
3.3.2 Prosedur Percobaan .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	19
4.2. Pembahasan .....	20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1. Kesimpulan .....	29
5.2. Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Perbedaan Standar Antara Biodiesel dan <i>Green Diesel</i> .....	6
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Bakar Mesin Diesel .....	7
2.3 Komposisi Kimia dan Fisik Minyak Jelantah .....	9
2.4 Sifat Fisik Gas Hidrogen.....	10
3.1 Data Pengamatan Variasi Tekanan Hidrogen .....	14
3.2 Parameter Kualitas <i>Green Diesel</i> .....	14
4.1 Data Hasil Penelitian.....	19
4.2 Data Hasil Pengujian Produk <i>Green Diesel</i> .....	19
L1.1 Jumlah Hidrogen dan Volume Produk .....	33
L1.2 Data Persen <i>Yield</i> .....	33
L1.3 Data Densitas .....	34
L1.4 Data Viskositas .....	34
L1.5 Data Titik Nyala .....	34
L1.6 Data Angka Setana .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Siklus Karbon.....	3
2.1 Tahapan <i>Hydrotreating</i> .....	11
4.1 Grafik Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap % Yield <i>Green Diesel</i> .....	21
4.2 Grafik Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap Densitas <i>Green Diesel</i> .....	24
4.3 Grafik Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap Viskositas <i>Green Diesel</i> .....	25
4.4 Grafik Pengaruh Tekanan Hidrogen terhadap Titik Nyala <i>Green Diesel</i> .....	26
4.5 Grafik Pengaruh Tekanan Hidrogen Terhadap Angka Setana <i>Green Diesel</i> ...	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.....	33
Lampiran II.....	36
Lampiran III.....	46

**ABSTRAK**  
**PENGARUH PENGGUNAAN HIDROGEN TERHADAP KUALITAS**  
**PRODUK PADA PROSES *CATALYTIC HYDROTRATING* MINYAK**  
**JELANTAH MENJADI BAHAN BAKAR *GREEN DIESEL***

---

(Ummu Aiman Zakia K, 2022, 47 Halaman, 14 Tabel, 7 Gambar, 4 Lampiran)

*Green diesel* adalah senyawa alkana hasil pengolahan minyak nabati dengan cara hidrogenasi yang memiliki sifat-sifat mirip bahan bakar diesel. Salah satu bahan yang dapat dikonversi menjadi green diesel adalah minyak jelantah. Green diesel diproduksi menggunakan proses *catalytic hydrotreating* pada temperatur 400°C dengan jumlah katalis 100 gram selama 2-3 jam. Minyak jelantah sebanyak 2 liter direaksikan dengan hidrogen (H<sub>2</sub>) berbentuk gas menggunakan bantuan katalis untuk mempercepat reaksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan serta menentukan kondisi optimum pada proses *hydrotreating* minyak jelantah menjadi green diesel dengan variasi tekanan hidrogen masuk sebesar 10 psi, 15 psi, 20 psi, 25 psi, dan 30 psi. Tekanan Hidrogen sebesar 30 psi per 2 liter sampel, merupakan kondisi optimum pada penelitian ini dan menghasilkan persentase yield sebesar 37,30%. Sifat fisik green diesel yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain densitas (766,2 – 812,4 kg/m<sup>3</sup>), viskositas kinematik (2,08 – 2,56 mm<sup>2</sup>/s), titik nyala (59,4 – 60,9°C), angka setana (86,8 – 89,2)

**Kata Kunci:** *Green Diesel*, Hidrogen, *Catalytic Hydrotreating*, Minyak Jelantah



**ABSTRACT**  
**THE EFFECT OF THE USE OF HYDROGEN ON PRODUCT QUALITY**  
**IN THE PROCESS OF CATALYTIC HYDROTREATING COOKING OIL**  
**INTO GREEN DIESEL FUEL**

---

(Ummu Aiman      Zakia K, 2022, 47 Pages, 14 Tables, 7 Figures, 4 Appendices)

*Green diesel* is an alkane compound produced by processing vegetable oil by hydrogenation which has properties similar to diesel fuel. One of the materials that can be converted into green diesel is used cooking oil. Green diesel is produced using a catalytic hydrotreating process at a temperature of 400°C with a catalyst amount of 100 grams for 2-3 hours. 2 liters of used cooking oil is reacted with hydrogen (H<sub>2</sub>) in the form of gas using a catalyst to speed up the reaction. The purpose of this study was to obtain and determine the optimum conditions for the hydrotreating process of used cooking oil into green diesel with variations in hydrogen intake pressure of 10 psi, 15 psi, 20 psi, 25 psi, and 30 psi. Hydrogen pressure of 30 psi per 2 liters of sample, is the optimum condition in this study and produces a yield percentage of 37.30%. The physical properties of green diesel obtained from this study include density (766.2 – 812.4 kg/m<sup>3</sup>),

**Keywords:** *Green Diesel*, Hydrogen, Catalytic Hydrotreating, Cooking Oil