

**PENGARUH KADAR *FREE FATTY ACID* (FFA) MINYAK  
JELANTAH TERHADAP SELEKTIVITAS *GREEN DIESEL*  
PROSES *HYDROTREATING***



**Diusulkan sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH :**

**ELZA FAJAR INDAH GUSTRIANA  
0618 4041 1708**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**"PENGARUH KADAR *FREE FATTY ACID* (FFA) MINYAK JELANTAH  
TERHADAP SELEKTIVITAS *GREEN DIESEL* PROSES  
*HYDROTREATING*"**

**OLEH :**

**ELZA FAJAR INDAH GUSTRIANA  
0618 4041 1708**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui,  
Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**



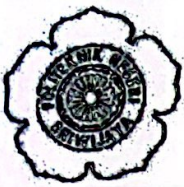
**Ahmad Zikri, S. T., M. T.  
NIDN. 007088601**



**Ir. K.A. Ridwan, M.T.  
NIDN. 0025026002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**





Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
Di Program Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 09 Agustus 2022

**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

1. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.  
NIDN. 0020105807

(  )

2. Hilwatulisan, S. T., M. T.  
NIDN. 0004116807

(  )

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

(  )

Palembang, Agustus 2022  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
DIV Teknik Energi



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



## MOTTO

*"Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya.*

*Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)-nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)-Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu."*

*-(Q.S. At – Thalaq : 2 – 3)-*

*"Our future is always in our hands. Although we might experience hardships along the way, but as long as you see it through and believe in your goals, the result will not betray you."*

*-Huang-*

*"Iso ora iso halsuisseo!"*

*-Unkwown-*

Kupersembahkan Untuk :

- My precious self
- My dearest family
- My supportive friends
- We are one, to the world,  
say the name
- Almamaterku

## ABSTRAK

### **PENGARUH KADAR *FREE FATTY ACID* (FFA) MINYAK JELANTAH TERHADAP SELEKTIVITAS *GREEN DIESEL* PROSES *HYDROTREATING***

---

(Elza Fajar Indah Gustriana, 2022 : 52 halaman, 11 tabel, 9 gambar)

Penggunaan minyak bumi berbahan bakar fosil di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya sedangkan ketersediaan minyak berbahan bakar fosil semakin menipis. Oleh karena itu Pemerintah sedang mengembangkan program B100 atau *green diesel*. *Green diesel* merupakan salah satu energi alternatif yang dapat diperbarui dan dapat diproduksi dari limbah seperti minyak jelantah. Secara karakteristik minyak jelantah dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *green diesel*, karena mengandung trigliserida dan asam lemak bebas seperti minyak kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *green diesel* yang dihasilkan melalui variasi kadar asam lemak bebas (FFA) pada minyak jelantah. *Green diesel* diproduksi melalui proses *catalytic hydrotreating* pada temperatur 400 °C dengan tekanan hidrogen 2 bar dan menggunakan katalis Ni-Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh produk *green diesel* yang karakteristiknya sesuai dengan *Green Diesel European Standards EN15940:2016/A1:2018* yaitu pada keadaan minyak jelantah memiliki kadar FFA 2%.

**Kata Kunci :** *green diesel*, *Free Fatty Acid*, minyak jelantah, *catalytic Hydrotreating*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Kadar *Free Fatty Acid* (FFA) Minyak Jelantah Terhadap Selektivitas *Green Diesel* Proses *Hydrotreating*”.

Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. 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. Ahmad Zikri, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Ir. Sahrul Effendy A., M.T selaku ketua program studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. K.A. Ridwan, M.T selaku Pembimbing II Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik Kelas 8 EGC di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/ibu Dosen dan Staf Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan menuntun saya sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan.
7. Keluarga tercinta khususnya Ibu, Ayah, kakak dan ayuk yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan moril maupun materil sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan akhir ini.
8. Teman satu team dalam penelitian dan menyelesaikan laporan akhir, Ummu, Novlika, Viva, Ismeini, Arrafi, Fadel, Faisal, Aqil, dan Naim. Terima kasih atas kerjasama, semangat, dan motivasinya.
9. Teman – teman Tawakal Arif Zakiatul Fikri, Putri Agustina dan Venny Krysthin yang sudah memberikan ilmu Pendidikan maupun ilmu

kehidupan kepada saya dan selalu menemani serta memberi support dalam penyusunan laporan ini sampai selesai. Terima kasih sebanyak – banyaknya.

10. Kepada Ilza Nurryma, Salsabila Dwi Amanda dan Fildzah Affiah yang selalu menemani dan memberi *support* dalam penyusunan laporan ini sampai selesai.
11. Teman – teman kelas EGC angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan laporan ini.
12. Terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang dengan maksimal dan mau untuk bertahan dalam menyelesaikan laporan ini.
13. Kepada semua anggota EXO, NCT dan SEVENTEEN terutama Oh Sehun, Na Jaemin, Jung Jaehyun, Lee Haechan, Lee Jen0, Jeon Wonwoo, Kim Mingyu, Lee Junho 2PM dan Yang Jungwon ENHYPEN yang sudah menghibur dan memberi semangat kepada penulis secara tidak langsung melalui karya – karyanya selama menyelesaikan laporan ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, masih banyak kesalahan serta kekurangan di dalamnya. 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>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</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>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Green Diesel</i> .....	5
2.2 Asam Lemak Bebas (FFA).....	7
2.3 Minyak Jelantah .....	7
2.4 Hidrogen.....	9
2.5 <i>Hydroprocessing</i> .....	9
2.6 Katalis .....	11
2.7 <i>Bleaching Earth</i> .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Perlakuan dan rancangan percobaan .....	15
3.3.1 Perlakuan percobaan .....	15
3.3.2 Rancangan percobaan.....	16
3.4 Diagram Proses Penelitian .....	16
3.5 Prosedur Penelitian.....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	23
4.2 Pembahasan.....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Fisik dan Kimia Biodiesel dan <i>Green Diesel</i> .....	6
2.2 Sifat Fisik dan Kimia dari Minyak Jelantah .....	8
2.3 Komposisi Kimia dan Fisik dari Minyak Jelantah .....	8
2.3 Sifat Fisik Hidrogen.....	9
2.4 Kondisi Operasi dan Konversi Produksi <i>Green Diesel</i> .....	11
3.1 <i>Hydrotreating Unit</i> .....	15
3.2 Variasi Perlakuan Terhadap Sampel.....	15
3.3 Analisa Percobaan .....	16
4.1 Data Teoritis Percobaan.....	23
4.2 Data Hasil Penelitian .....	24
4.3 Data Hasil Analisa <i>Green Diesel</i> .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Siklus Karbon.....	1
2.1 Tahapan Hydrotreating .....	10
3.1 Alat <i>Hydrotreating</i> .....	11
3.4 Diagram Alir Proses Penelitian .....	16
4.1 Pengaruh Kadar FFA Terhadap % <i>Yield</i> .....	26
4.2 Pengaruh Kadar FFA Terhadap Densitas .....	28
4.3 Pengaruh Kadar FFA Terhadap Viskositas .....	30
4.4 Pengaruh Kadar FFA Terhadap Titik Nyala.....	31
4.5 Pengaruh Kadar FFA Terhadap Angka Setana.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
Lampiran I .....	36
Lampiran II.....	38
Lampiran III .....	50
Lampiran IV .....	52