

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **PEMBUATAN DAN UJI KINERJA KATALIS NI-ZN/ $\gamma$ -AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> PADA PROSES HYDROTREATING MINYAK JELANTAH MENJADI GREEN DIESEL (SOLAR HIDROKARBON D100)**



**Diajukan sebagai persyaratan mata kuliah  
Seminar Tugas Akhir Program Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH :  
FADEL KURNIA ARTHA  
0618 4041 1412**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PEMBUATAN DAN UJI KINERJA KATALIS NI-ZN/ $\gamma$ -AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**  
**PADA PROSES HYDROTREATING MINYAK JELANTAH**  
**MENJADI GREEN DIESEL (SOLAR HIDROKARBON D100)**

OLEH :

**FADEL KURNIA ARTHA**  
061840411412

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,  
Pembimbing I,



(Ir. Erlinawati., M.T.)  
NIDN. 000076115

Pembimbing II,



(Zurohaina, S.T., M.T.)  
NIDN. 0018076707

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



(Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.)  
NIP. 19620904199031002



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

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

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
Di Program Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 08 Agustus 2022

**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

1. Ahmad Zikri, S.T., M.T.  
NIDN. 0007088601

(  )

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

(  )


3. Idha Silviyati, S.T., M.T.  
NIDN. 0029077504

(  )

4. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.  
NIDN. 0007126209

(  )

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

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



## ABSTRAK

### PEMBUATAN DAN UJI KINERJA KATALIS NI-ZN/AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> PADA PROSES HYDROTREATING MINYAK JELANTAH MENJADI GREEN DIESEL (SOLAR HIDROKARBON D100)

---

(Fadel Kurnia Artha, 2022, 30 Halaman, 6 Tabel, 3 Gambar)

Green Diesel adalah bahan bakar dengan komposisi utama berupa hidrokarbon yang dihasilkan melalui reaksi hydrotreating trigliserida dan asam lemak dari sutuminyak nabati, misalnya minyak jelantah, dengan menggunakan reaktor. Pada penelitian ini digunakan katalis Nikel dengan promotor Zn yang berpenyangga Alumina. Pembuatan katalis dilakukan dengan memvariasikan penggunaan dan tanpa promotor Zn di dalam katalis. Pada katalis 60Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> didapat total area sebesar 51.575,51  $\mu\text{m}^2/\text{gr}$ , sedangkan pada katalis 30Ni-30Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> didapat total area sebesar 20.979,59  $\mu\text{m}^2/\text{gr}$ . Selanjutnya, dilakukan pula uji kinerja katalis dengan menggunakan reaktor green diesel dengan temperatur 400°C dan tekanan 20 bar, didapatkan persen yield Pada katalis 60Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebesar 25,73% sedangkan pada katalis 30Ni-30Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebesar 23,60%, dan memiliki sifat fisik seperti densitas (765,2 kg/m<sup>3</sup>), titik nyala (60,73°C), viskositas (3,49 mm<sup>2</sup>/s), dan cetane number (88,1).

**Kata kunci :** Pembuatan, Katalis, Karakterisasi BET, Hydrotreating, Minyak Jelantah, Green diesel

## ABSTRAK

### MANUFACTURING AND PERFORMANCE TESTING OF NI-ZN/AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CATALYST IN THE COOKING OIL HYDROTREATING PROCESS BECOME GREEN DIESEL (HYDROCARBON SOLAR D100)

---

(Fadel Kurnia Artha, 2022, 30 pages, 6 Tables, 3 pictures)

Green Diesel is a fuel with the main composition in the form of hydrocarbons produced through the reaction of hydrotreating triglycerides and fatty acids from vegetable oil, such as used cooking oil, using a reactor. In this study, a Nickel catalyst with a Zn promoter supported by Alumina was used. The catalyst was made by varying the use of and without the Zn promoter in the catalyst. For the 60Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst, the total area was 51,575.51 m<sup>2</sup>/gr, while for the 30Ni-30Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst, the total area was 20,979.59 m<sup>2</sup>/gr. Furthermore, a performance test of the catalyst was also carried out using a green diesel reactor with a temperature of 400°C and a pressure of 20 bar, the percentage yield on the 60Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst was 25.73% while the 30Ni-30Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst was 23.60%, and has the following properties: physical properties such as density (765.2 kg/m<sup>3</sup>), flash point (60.73°C), viscosity (3.49 mm<sup>2</sup>/s), and cetane number (88.1).

**Keywords:** Green diesel, Manufacture, Catalyst, SEM Characterization, Hydrotreating, Waste Cooking Oil,

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pembuatan Dan Uji Kinerja Katalis Ni-Zn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Pada Proses Hydrotreating Minyak Jelantah Menjadi Green Diesel (Solar Hidrokarbon D100)”**, dengan baik dan tepat pada waktunya. Penelitian Tugas Akhir ini ditujukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV atau Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di 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. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Erlinawati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan saran selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
7. Zurohaina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan saran selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia serta staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Orang tua dan keluarga kami tercinta yang selalu memberikan doa dan motivasi baik secara moril maupun materil selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
10. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018 selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kemudian Penulis juga 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, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</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 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Relevansi .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Green Diesel</i> .....	4
2.2 Minyak Jelantah.....	5
2.3 Hidrogen .....	5
2.4 Proses <i>Hydrotreating</i> .....	6
2.5 Katalis .....	8
2.6 Katalis Ni-Zn/ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	10
2.7 SEM .....	12
2.8 Metode Pembuatan Katalis .....	13
2.9 Analisa Kualitas Produk .....	14
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	17
3.2 Bahan dan Alat yang digunakan.....	17
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Pengamatan .....	18
3.5 Prosedur Percobaan .....	18
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil .....	26
4.2. Pembahasan .....	28
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>34</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Perbedaan Sifat-sifat Solar .....	4
2.2 komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah.....	5
2.3 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Hidrogen .....	6
4.1 Hasil Karakteristik Katalis.....	27
4.2 Hasil Uji Kinerja Katalis <i>Green Diesel</i> .....	27
4.3 Pengaruh Katalis Terhadap Kualitas .....	27

## DAFTAR GAMBAR

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Skema Reaksi Hidrogenasi .....	7
2.2	Skema Reaksi <i>Hydrotreating</i> .....	8
3.1	Reaktor Green Diesel.....	19
4.1	Hasil Analisa SEM .....	26
4.2	Grafik hasil % Yield <i>Green Diesel</i> .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
L.1 Lampiran I .....	38
L.2 Lampiran II.....	43
L.3 Lampiran III.....	47