

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN DAN UJI KINERJA KATALIS NI
BERPROMOTOR ZN DENGAN *SUPPORT* γ -
 AL_2O_3 DALAM PROSES *HYDROTREATING*
MINYAK JELANTAH MENJADI *GREEN*
*DIESEL***



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**FAISAL Z
0618 4041 1731**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN DAN UJI KINERJA KATALIS NI
BERPROMOTOR ZN DENGAN SUPPORT γ -Al₂O₃ DALAM
PROSES *HYDROTREATING* MINYAK JELANTAH MENJADI
GREEN DIESEL

OLEH :

FAISAL Z
061840411731

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



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



Telah diujikan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 08 Agustus 2022

Tim Penguji :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T..
NIDN 0002026710
2. Idha Silviyanti, S.T., M.T.
NIDN. 0029077504
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN. 0007088601


Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi


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

ABSTRAK
Pembuatan dan Uji Kinerja Katalis Ni Berpromotor Zn
dengan *Support* γ -Al₂O₃ dalam Proses *Hydrotreating*
Minyak Jelantah Menjadi *Green Diesel*

(Faisal Z, 2022, 37 Halaman, 7 Tabel, 3 Gambar)

Green diesel adalah campuran gugus alkana rantai lurus dan bercabang yang biasanya mengandung sebagian besar 15 hingga 18 atom karbon per molekul (C15 hingga C18) yang dipapad dari proses *hydrotreating* minyak nabati. Pada penelitian ini digunakan katalis Nikel(Ni) dengan promotor Seng(Zn) berpenyangga Alumina (Al₂O₃). Pembuatan katalis dilakukan dengan memvariasikan penggunaan dengan dan tanpa promotor Zn di dalam katalis. Katalis diuji karakterisasi *Scanning Electron Miroscope*. Katalis 60Ni/Al₂O₃ didapat total area sebesar 51.575,51 $\mu\text{m}^2/\text{gr}$, sedangkan pada katalis 15Ni-45Zn/Al₂O₃ didapat total area sebesar 20.577,55 $\mu\text{m}^2/\text{gr}$. Selanjutnya, dilakukan uji kinerja katalis dengan menggunakan reaktor *greendiesel* berkondisi operasi 400°C dan tekanan 20 bar. Didapatkan persen *yield* Pada katalis 60Ni/Al₂O₃ sebesar 25,73% sedangkan pada katalis 15Ni-45Zn/Al₂O₃ sebesar 22,48%. Katalis 60Ni/Al₂O₃ memiliki sifat fisik densitas 765,2 kg/m³, titik nyala 60,73°C, viskositas 3,5 mm²/s, angka setana 88,1, dan bilangan asam 0,3336 mgKOH/g. Sementara katalis 15Ni-45Zn/Al₂O₃ memiliki sifat fisik densitas 766,8 kg/m³, titik nyala 66,13°C, viskositas 2,56 mm²/s, angka setana 82,3, dan bilangan asam 0,081 mgKOH/g.

Kata kunci : Pembuatan, Katalis, *Scanning Electron Miroscope*, *Hydrotreating*, Minyak Jelantah, *Green diesel*

ABSTRACT

Synthesizing And Performance Testing Of Zn Promoted Ni Catalyst With γ -Al₂O₃ Support In The Process Of Hydrotreating Used Cooking Oil Into Green Diesel

(Faisal Z, 2022, 37 Pages, 6 Tables, 3 pictures)

Green diesel was a mixture of straight-chain and branched-chain alkanes typically mostly 15 to 18 carbon atoms per molecule (C15 to C18) extracted from the hydrotreating process of vegetable oils. In this study, a catalyst of Nickel(Ni) promoted Zinc(Zn) supported by Alumina (Al₂O₃) was used. The catalyst was made by varying the use of and without the Zn promoter in the catalyst. Catalyst tested for Scanning Electron Microscope characterization. For the 60Ni/Al₂O₃ catalyst, the total area was 51,575.51 m²/gr, while for the 15Ni-45Zn/Al₂O₃ catalyst, the total area was 20.577,55 m²/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/Al₂O₃ catalyst was 25.73% while the 30Ni-30Zn/Al₂O₃ catalyst was 23.60%. The 60Ni/Al₂O₃ catalyst has the following properties: physical properties such as density 765.2 kg/m³, flash point 60.73°C, viscosity 3.49 mm²/s, cetane number 88.1, and acid number 0,081 mgKOH/g. While The 15Ni-45Zn/Al₂O₃ Al₂O₃ catalyst has the following properties: physical properties such as density 766.8 kg/m³, flash point 66.13°C, viscosity 2.56 mm²/s, cetane number 82.3, and acid number 0.081 mgKOH/g.

Keyword : Green Diesel, Catalyst, SEM Characterization, Hydrotreating, Waste Cooking Oil,

MOTTO

Berusaha Menjadi Manusia Seutuhnya

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 Berpromotor Zn dengan Support γ -Al₂O₃ dalam Proses *Hydrotreating* Minyak Jelantah Menjadi *Green Diesel*”**, 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. Orang tua yang selalu memberikan doa dan motivasi baik secara moril maupun materil selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
2. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Jaksen, 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 yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Erlinawati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan saran selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.

8. Zurohaina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan saran selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
9. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia serta staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
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, 07 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Green Diesel</i>	4
2.2 Minyak Jelantah.....	5
2.3 Hidrogen	5
2.4 Proses <i>Hydrotreating</i>	8
2.5 Katalis	8
2.6 Katalis Ni-Zn/Al ₂ O ₃	10
2.7 Metode Pembuatan Katalis	13
2.8 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	14
2.9 Analisis Kualitas Produk	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	19
3.4 Pengamatan	19
3.5 Prosedur Percobaan	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	25
4.2. Pembahasan	26
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kesimpulan	32
4.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Sifat-sifat Bahan Bakar Diesel.....	4
2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah.....	5
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen (H ₂)	5
4.1 Hasil Sintesis Katalis Berdasarkan Stoikiometri Teoritis dan Aktual	25
4.2 Komposisi Katalis 60Ni / γ -Al ₂ O ₃ dan 15Ni-45Zn/ γ -Al ₂ O ₃ dengan Hasil Karakterisasinya	25
4.3 Hasil Uji Kinerja Katalis	25
4.4 Hasil Uji Kualitas <i>Green Diesel</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema Reaksi Hidrogenasi	7
2.2 Skema Reaksi <i>Hydrotreating</i>	8
3.1 Reator <i>Green Diesel</i>	20
4.1 Hasil % <i>Yield</i> Produk yang Dihasilkan oleh katalis 60Ni/ γ -Al ₂ O ₃ dan 15Ni-45Zn/ γ -Al ₂ O ₃	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
L.1. Data Pengamatan	38
L.2. Perhitungan	41
L.3. Dokumentasi Penelitian	48
L.4. Surat-menyurat	52