

**PRODUKSI *GREEN DIESEL* (SOLAR HIDROKARBON D100)
DAN UJI KATALIS NI-ZN/ γ -Al₂O₃ PADA PROSES
HYDROTREATING MINYAK JELANTAH**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D IV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**ISMEINI
061840411414**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PRODUKSI GREEN DIESEL (SOLAR HIDROKARBON D100)
DAN UJI KATALIS NI-ZN/ γ -Al₂O₃ PADA PROSES
HYDROTREATING MINYAK JELANTAH

OLEH :

ISMEINI
061840411414

Menyetujui,
Pembimbing I,



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

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing II,



(Ir. Sahrul Effendy. A., M.T.)
NIDN. 0023126309

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

ABSTRAK

PRODUKSI *GREEN DIESEL* (SOLAR HIDROKARBON D100) DAN UJI KATALIS NI-ZN/ γ -Al₂O₃ PADA PROSES *HYDROTREATING* MINYAK JELANTAH

(Ismeini, 2022, Laporan Tugas Akhir, 53 Halaman, 19 Tabel, 4 Gambar,
4 Lampiran)

Green Diesel adalah bahan bakar dengan kandungan campuran hidrokarbon yang dihasilkan melalui reaksi hidrogenasi katalitik minyak nabati, seperti minyak jelantah yang mana memiliki kandungan senyawa trigliserida dan asam lemak. *Green diesel* juga ramah lingkungan karena dalam pengolahannya tidak dihasilkan limbah dan emisi hasil pembakaran. *Green diesel* diproduksi menggunakan proses katalitik hidrogenasi pada temperatur 400°C dengan tekanan 20 bar selama 2 jam pemanasan. Minyak jelantah sebanyak 2 liter direaksikan dengan hidrogen (H₂) berbentuk gas menggunakan bantuan katalis berupa NiZn/ γ Al₂O₃ untuk mempercepat reaksi. Variabel tidak tetap yang digunakan pada penelitian ini berupa % komposisi pada katalis, 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ dan 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃. Penelitian ini dilakukan menggunakan analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Parameter yang akan diamati adalah densitas, viskositas, titik nyala, *cetane number*, bilangan asam. Katalis yang telah dikarakterisasi akan diuji kinerja dengan menggunakan reaktor *green diesel* untuk memperoleh persen *yield*. Adapun dari penelitian tersebut hasil analisa yang didapat yaitu densitas dengan katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 765,2 kg/m³ dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 782,8 kg/m³. Viskositas katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 3,49 mm²/s dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 2,78 mm²/s. titik nyala katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 60,73 °C dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 67,86 °C. Angka Setana katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 88,1 CN dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 80,2 CN. Bilangan Asam katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 0,33 mg KOH/ gr dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 0,11 mg KOH /gr. Untuk % *yield* yang didapat yaitu katalis 60% Ni / 40% γ -Al₂O₃ sebesar 26% dan katalis 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% γ -Al₂O₃ sebesar 22%.

Kata kunci : *Green diesel*, Katalis, *Hydrotreating*, Minyak Jelantah

ABSTRACT

PRODUCTION OF GREEN DIESEL (SOLAR HYDROCARBON D100) AND TESTING OF NI-ZN/ γ - Al_2O_3 CATALYST IN COOKING OIL HYDROTREATING PROCESS

(Ismeini , 202 2 , Final Project Report , 53 Pages, 19 Tables, 4 Figure , 4 Appendix)

Green Diesel is a fuel containing a mixture of hydrocarbons produced through a hydrogenation reaction oil catalytic vegetable , such as oil which one _ contains triglycerides and fatty acids . Green diesel also friendly environment because in processing no generated waste and emission results burning . Green diesel produced using a catalytic process hydrogenation on temperature 400 ° C with pressure of 20 bar for 2 hours of heating . 2 liters of used cooking oil is reacted with hydrogen (H_2) in the form of gas using a catalyst in the form of Ni Zn / Al_2O_3 to speed up the reaction . Variables are not fixed used in this study in the form of % composition on catalyst , 60% Ni / 40% Al_2O_3 and 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 . Study this conducted use analysis quantitative and analysis qualitative . Parameters to be observed is density , viscosity , point flame , cetane number, number acid . The catalyst that has been characterized will tested performance with use reactor green diesel for get percent yields . As for from study the results analysis obtained _ that is density with catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 of 765.2 kg/m^3 and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 sebsar 782.8 kg/m^3 . Viscosity catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 of 3.49 mm^2/s and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 of 2.78 mm^2/s . point flame catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 of 60.73 ° C and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 as large as 67.86 ° C. Number Satan catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 of 88.1 CN and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 of 80.2 CN. Number Sour catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 of 0.33 mg KOH/gr and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 of 0.11 mg KOH/gr. For % yield obtained _ that is catalyst 60% Ni / 40% Al_2O_3 by 26% and catalyst 5% Ni 55% Zn 4 %/ 40% Al_2O_3 by 22%.

Keywords : Green diesel , Catalyst , Hydrotreating , Oil Used

MOTTO

“Hidup tenang, hidup bahagia, hidup sederhana dan hidup sempurna.”

“Sebaik-baiknya manusia, yang bermanfaat untuk orang lain.”

“Kebahagiaan orang tua dan keluarga adalah kunci kehidupan.”

“Kita datangnya dari Allah, sejauh apapun kita pergi, pasti akan kembali pada Allah.”

“Tuhan tidak akan memberikan suatu cobaan diluar kemampuan hambanya, jatuh bangkit lagi, lelah istirahat, semua sudah tertakar dan tidak mungkin tertukar. Tetap dan selalu menjadi hamba dan manusia yang baik.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**Produksi *Green Diesel* (Solar Hidrokarbon D100) Dan Uji Katalis Ni-Zn/ γ -Al₂O₃ Pada Proses *Hydrotreating* Minyak Jelantah**” .

Pelaksanaan pembuatan Laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat berjalan baik berkat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr.Ing Ahmad Taqwa. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi
5. Dr. Yohandri Bow,S.T.,M.S selaku Dosen Pembimbing Akademik kelas EGB Angkatan 2018 Program Studi DIV Teknik Energi.
6. Ir. Erlinawati, M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Sahrul Effendy A M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen, Staf dan Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Keluarga Tercinta dan yang paling penting dalam hidup, terutama kedua orang tua saya dan saudara-saudara yang selalu memberikan semangat, doa dan motivasi tiada henti.
10. Teman-teman penelitian tugas akhir untuk perjuangan yang dilalui dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman kelas 8 EGB angkatan 2018 yang selalu berbagi informasi dan semangat dalam mengerjakan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran, agar penulis dapat berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Green Diesel</i>	4
2.2 Minyak Jelantah	8
2.3 Katalis	8
2.4 Metode Pembuatan Katalis	15
2.5 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	16
2.6 Proses <i>Hydrotreating</i>	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	21
3.4 Pengamatan	21
3.5 Prosedur Percobaan	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	27
4.2. Pembahasan	28
4.2.1 Uji Karakterisasi Katalis	28
4.2.2 Uji Kinerja Katalis	29
4.2.3 Uji Kualitas <i>Green Diesel</i>	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbandingan biodiesel dan <i>green diesel</i>	5
2.2 Sifat fisik dan kimia bahan bakar mesin <i>diesel</i>	6
2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah	8
3.3 Uji Kualitas <i>Green Diesel</i>	16
4.1 Karakterisasi Katalis 60%Ni/ γ -Al ₂ O ₃ dan 5%Ni-55%Zn/ γ -Al ₂ O ₃	27
4.2 Hasil Uji Kinerja Katalis 60%Ni/ γ -Al ₂ O ₃ dan 5%Ni-55%Zn/ γ -Al ₂ O ₃ .	27
4.3 Hasil Uji Kualitas <i>Green Diesel</i> Katalis 60Ni / γ -Al ₂ O ₃ dan 5Ni-55Zn/ γ -Al ₂ O ₃	27
LI.1 Berat Katalis	38
LI.2 Hasil Uji Karakterisasi Katalis	38
LI.3 Jumlah Produk <i>Green Diesel</i>	39
LI.4 Data Densitas <i>Green Diesel</i>	39
LI.5 Data Viskositas <i>Green Diesel</i>	40
LI.6 Data Titik Nyala <i>Green Diesel</i>	40
LI.7 Data Angka Setana <i>Green Diesel</i>	41
LI.8 Data Bilangan Asam <i>Green Diesel</i>	41
LI.9 Rata-rata Hasil Uji Kualitas <i>Green Diesel</i> 60% Ni/40% Al ₂ O ₃ dan 5% Ni550% Zn /40% Al ₂ O ₃	42
LII.1 Hasil Perhitungan Densitas, Viskositas dan Bilangan Asam <i>Green Diesel</i>	47
LII.2 Rata-rata Titik Nyala dan Angka Setana <i>Green Diesel</i>	47
LII.3 Hasil Perhitungan % <i>Yield</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.2 Reaksi <i>Hydrotreating</i> Trigliserida.....	17
3.1 Alat <i>Hydrotreating</i>	22
4.1 Hasil <i>Scanning Electron Miroscope</i> (SEM) katalis 60Ni / γ -Al ₂ O ₃ dan 5Ni-55Zn/ γ -Al ₂ O ₃	28
4.2 % <i>Yield Green Diesel</i> menggunakan Katalis 60Ni/ γ -Al ₂ O ₃ dan 5Ni-55Zn/ γ -Al ₂ O ₃	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran I (Data Pengamatan	38
2. Lampiran II (Data Perhitungan)	43
3. Lampiran III (Dokumentasi)	48
4. Lampiran IV (Surat Menyurat)	52