

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH RASIO K_2CO_3 SEBAGAI PROMOTOR KATALIS NIMO/ γ Al_2O_3 DALAM PEMBUATAN *GREEN DIESEL* DARI MINYAK JELANTAH DENGAN PROSES *HYDROTREATING*



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**Emha Isnan Alfajri
0617 4041 1841**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH RASIO K_2CO_3 SEBAGAI PROMOTOR KATALIS
NIMO/ γ Al_2O_3 DALAM PEMBUATAN *GREEN DIESEL* DARI
MINYAK JELANTAH DENGAN PROSES *HYDROTREATING***

OLEH :

Emha Isnan Alfajri
0617 4041 1841

Palembang, Agustus 2021

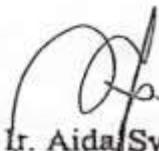
Menyetujui

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. Ir. Aida Syarif, M.T.
NIDN 0011016505

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si
NIP. 196209041990031002



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

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



**Telah diseminarkan Tugas Akhir dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 29 Juli 2021**

Tim Penguji :

1. Tahdid, S.T.,M.T.
NIDN. 0913017206
2. Ida Febriana, S.Si.,M.T.
NIDN. 0226028602
3. Imaniah Sriwijayasih, S.ST.,M.T.

TandaTangan

Palembang, Agustus 2021

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi**

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

ABSTRAK

PENGARUH RASIO K_2CO_3 SEBAGAI PROMOTOR KATALIS $NiMo/\gamma-Al_2O_3$ DALAM PEMBUATAN *GREEN DIESEL* DARI MINYAK JELANTAH DENGAN PROSES *HYDROTREATING*

(Emha Isnan Alfajri, 2021 ; Halaman, 13 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran)

Green diesel merupakan senyawa alkana yang setara dengan minyak diesel berbahan dasar minyak bumi. Salah satu bahan yang dapat dikonversi menjadi green diesel adalah Minyak Jelantah. Green diesel diproduksi menggunakan proses katalitik hidrogenasi pada temperatur $410^{\circ}C$ dengan tekanan hidrogen 20 psia selama 4-6 jam. Minyak jelantah sebanyak 2 liter direaksikan dengan hidrogen (H_2) berbentuk gas menggunakan bantuan katalis berupa $NiMo/\gamma-Al_2O_3$ untuk mempercepat reaksi. Variabel tidak tetap yang digunakan pada penelitian ini berupa rasio promotor Promotor merupakan substansi yang tidak aktif dalam katalisis tetapi mampu meningkatkan aktivitas dari katalis. Promotor yang digunakan dalam variasi penelitian ini adalah K yang diperoleh dari K_2CO_3 dan P yang diperoleh dari H_3PO_4 . Promotor K_2CO_3 berfungsi untuk mengurangi deposit karbon sedangkan H_3PO_4 berfungsi untuk meningkatkan pusat aktif dari katalis. Penelitian ini dilakukan menggunakan analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Parameter yang akan diamati adalah densitas, viskositas, kadar air, titik nyala, *cetane index* dan % *yield*, tujuannya untuk mengetahui pengaruh penambahan promotor K dan P serta mendapatkan kondisi optimum dalam pembuatan *green diesel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio K_2CO_3 terbaik adalah 70% dengan produk green diesel mendekati *Green Diesel European Standards*.

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

ABSTRACT

THE EFFECT OF K_2CO_3 RATIO AS A PROMOTOR OF $NiMo/\gamma-Al_2O_3$ CATALYST IN THE PRODUCTION OF GREEN DIESEL FROM WASTE COOKING OIL WITH HYDROTREATING PROCESS

(Emha Isnain Alfajri, 2021 ; 46 Page, 13 Table, 12 Picture, 4 Attachment)

Green diesel is an alkane compound which is equivalent to petroleum-based diesel oil. One of the materials that can be converted into green diesel is used cooking oil. Green diesel is produced using a catalytic hydrogenation process at a temperature of 410°C with a hydrogen pressure of 20 psia for 4-6 hours. 2 liters of used cooking oil was reacted with hydrogen (H_2) in the form of gas using a catalyst in the form of $NiMo/\gamma-Al_2O_3$ to accelerate the reaction. The variable used in this study is the ratio of the promoter. The promoter is a substance that is not active in catalysis but can increase the activity of the catalyst. The promoter used in this research variation is K obtained from K_2CO_3 and P obtained from H_3PO_4 . The K_2CO_3 promoter functions to reduce carbon deposits while H_3PO_4 functions to increase the active center of the catalyst. This research was conducted using quantitative analysis and qualitative analysis. Parameters that will be observed are density, viscosity, moisture content, flash point, cetane index and % yield, the aim is to determine the effect of adding K and P promoters and to obtain optimum conditions in the manufacture of green diesel. The results showed that the best K_2CO_3 ratio was 70% with green diesel products approaching Green Diesel European Standard.

Keywords: Green Diesel, Hydrogen, Catalyst, Hydrotreating, Waste Cooking Oil

MOTTO

“Jika kalian berbuat baik, sesungguhnya kalian berbuat baik bagi diri kalian sendiri” (QS al-Isrâ/ 17: 7)

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan”
(QS Al-Insyirah Ayat 6)**

“Siapa yang bersungguh-sungguh ia akan berhasil”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulispanjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Pengaruh Rasio K_2CO_3 sebagai Promotor Katalis $NiMO/\gamma-Al_2O_3$ dalam Pembuatan *Green Diesel* dari Minyak Jelantah dengan Proses *Hydrotreating*”.

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 seluruh industri makanan di Palembang. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan produk *green diesel* yang dihasilkan mampu memberikan kontribusi dalam mengatasi permasalahan krisis energi, akibat menipisnya cadangan bahan bakar fosil.

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. Carlos R.S.,S.T.,M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin,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.
5. Zurohaina,S.T.,M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Orang tua dan kakak saya yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan moril, spritual, dan materil sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan akhir ini.

8. Teman–teman kelas 8 EGD angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya .

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, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Minyak Jelantah	4
2.2 Katalis	5
2.3 Parameter Uji Katalis	9
2.4 Gas Hidrogen	9
2.5 Proses <i>Hydrotreating</i>	11
2.6 <i>Green Diesel</i>	14
2.7 Parameter Kualitas <i>Green Diesel</i>	16
 BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	 19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat.....	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	20
3.4 Pengamatan	20

3.5 Prosedur Percobaan.....	21
3.6 Diagram Alir Proses.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan.....	30
BAB IV PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah	4
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen (H ₂)	10
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Biodiesel dan <i>Green Diesel</i>	15
4.1 Karakteristik Katalis.....	28
4.2 Karakteristik <i>Green Diesel</i>	28
4.3 Volume dan %yield <i>Green Diesel</i>	29
4.4 Analisa Kualitatif <i>Green Diesel</i>	29
4.5 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor <i>Green Diesel</i>	29
4.6 Data Hasil Pengujian <i>Cetane Number Green Diesel</i>	29
4.7 Data Hasil Komponen dan Komposisi Senyawa <i>Green Diesel</i>	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Molekul Minyak Jelantah.....	5
2.2 Reaksi <i>Hydrotreating</i> Trigliserida	11
2.3 Reaksi Pembentukan <i>Green Diesel</i>	14
3.1 Alat Reaktor <i>Hydrotreating</i>	22
3.2 Diagram Alir Pembuatan <i>Green Diesel</i>	27
4.1 Perbandingan Hasil Analisis XRD untuk Katalis NiMo/ γ -Al ₂ O ₃ dengan Variasi Rasio K ₂ CO ₂	32
4.2 Grafik Pengaruh Rasio K ₂ CO ₃ terhadap Persen <i>Yield Green Diesel</i>	37
4.3 Grafik Pengaruh Rasio K ₂ CO ₃ terhadap Densitas <i>Green Diesel</i>	38
4.4 Grafik Pengaruh Rasio K ₂ CO ₃ terhadap Viskositas <i>Green Diesel</i>	39
4.5 Grafik Pengaruh Rasio K ₂ CO ₃ Pada Katalis terhadap Kadar Air <i>Green Diesel</i>	40
4.6 Grafik Pengaruh Rasio K ₂ CO ₃ Pada Katalis terhadap Titik Nyala <i>Green Diesel</i>	41
4.7 Grafik Fraksi dan Komposisi <i>Green Diesel</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Penelitian	49
B. Data Perhitungan.....	55
C. Dokumentasi	64
D. Surat-surat	70