

**PENGARUH TEKANAN DAN TEMPERATUR REAKTOR
TERHADAP PRODUKSI BAHAN BAKAR *GREEN DIESEL*
DENGAN BAHAN BAKU MINYAK JELANTAH**



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

OLEH:

**VIVA ANDHARSYAH ALIE GHIFARY
0618 4041 1406**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Tekanan dan Temperatur Reaktor Terhadap Produksi Bahan Bakar *Green Diesel* dengan Bahan Baku Minyak Jelantah

OLEH:

**VIVA ANDHARSYAH ALIE GHIFARY
0618 4041 1406**

**Menyetujui,
Pembimbing I,**

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

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing II,

**Ir. Fatria, M.T.
NIDN 0021026606**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

RINGKASAN
PENGARUH TEKANAN DAN TEMPERATUR REAKTOR TERHADAP
PRODUKSI BAHAN BAKAR *GREEN DIESEL* DENGAN BAHAN BAKU
MINYAK JELANTAH

(Viva Andharsyah Alie Ghifary, 2022, 45 Halaman, 15 Tabel, 24 Gambar, 4
Lampiran)

Ketersediaan bahan bakar fosil semakin menurun setiap tahunnya. Perlu adanya diversifikasi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Salah satunya adalah *green diesel* yang merupakan sumber energi alternatif yang diproses dengan hidrogenasi lemak nabati atau lemak hewani melewati proses katalitik dengan hidrogen, campuran hidrokarbon jenuh rantai panjang, dan bercabang yang dihasilkan memuat 15 - 18 atom karbon pada setiap molekul bahan baku. Metode yang digunakan adalah *hydroprocessing* dimana, metode tersebut efektif untuk mengubah minyak nabati (trigliserida) menjadi *biofuel* serta peran hidrogen sangat penting. Pada penelitian ini menggunakan bahan baku minyak jelantah, gas hidrogen, dan katalis Ni-Zn/ γ Al₂O₃. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi tekanan optimum, temperatur optimum, dan % *yield* dalam proses hidrogenasi pembuatan *green diesel* berbahan baku minyak jelantah. Hasil optimum yang didapat adalah pada temperatur 400°C dan tekanan 20 bar dengan % *yield* 23,90%. Hasil uji analisa pada produk adalah densitas 765,5 kg/m³, viskositas 3,54 mm²/s, titik nyala 60,8°C, dan angka setana 87,9. Dari hasil tersebut, tekanan dan temperatur memiliki pengaruh terhadap kualitas produk. Ketika tekanan dan temperatur meningkat maka densitas, viskositas, dan titik nyala juga meningkat. Sebaliknya, angka setana menurun ketika tekanan dan temperatur meningkat.

Kata Kunci : *Green Diesel*, Minyak Jelantah, Hidrogenasi

ABSTRACT

THE EFFECT OF REACTOR PRESSURE AND TEMPERATURE ON THE PRODUCTION OF GREEN DIESEL FUEL WITH COOKING OIL

(Viva Andharsyah Alie Ghifary, 2022, 45 Pages, 15 Table, 24 Figure, 4 Appendix)

The availability of fossil fuels is increasing every year. There is a need for alternative fuels that are environmentally friendly. One of them is green diesel which is an alternative vegetable energy source that enjoys hydrogenation or animal fat through a catalytic process with hydrogen, the resulting long-chain, branched saturated mixture carrying 15 - 18 carbon atoms in each raw molecule. The method used is hydroprocessing which is an effective method for converting vegetable oil (triglycerides) into biofuels and the role of hydrogen is very important. In this study, used cooking oil, hydrogen gas, and Ni-Zn/ γ Al₂O₃ as catalysts were used. This study aims to obtain optimum pressure conditions, optimum temperature, and % yield in the hydrogenation process of making green diesel made from used cooking oil. The optimum results obtained are at a temperature of 400°C and a pressure of 20 bar with %yield 23.90%. The results of the analysis test on the product were a density of 765.5 kg/m³, a viscosity of 3.54 mm²/s, a flash point of 60.8°C, and a cetane number of 87.9. From these results, pressure and temperature have an influence on product quality. As pressure and temperature increase, density, viscosity, and flash point also increase. On the other hand, the cetane number decreases as pressure and temperature increase.

Keywords: *Green Diesel, Cooking Oil, Hydrogenation*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat berjalan dengan baik menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat lulus sarjana terapan. Laporan ini berjudul **Pengaruh Tekanan dan Temperatur Reaktor Terhadap Produksi Bahan Bakar *Green Diesel* dengan Bahan Baku Minyak Jelantah.**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk bahan bakar diesel berupa *green diesel* yang terbarukan. Bahan berasal dari minyak jelantah sebagai bahan baku yang mudah didapat. Dengan adanya penelitian ini, penulis mengharapkan bahwa kedepannya *green diesel* dapat menjadi sumber energi alternatif yang mengatasi persoalan krisis energi dan limbah minyak jelantah.

Selama penelitian dan penyusunan laporan, penulis mendapatkan dukungan dan bantuannya dari berbagai pihak, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen, 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 sekaligus Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
4. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik kelas 8EGA dan segenap dosen beserta seluruh *staf* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan pengerjaan laporan Tugas Akhir.
5. Ir. Fatria, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan do'a, restu, motivasi, bantuan moril, semangat, serta dukungannya untuk dapat menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir.
7. Teman Kelas 8 EGA dan Rekan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia yang telah membantu dalam menyelesaikan kegiatan penelitian, baik berupa saran, do'a, maupun dukungannya.

8. Kelompok *Green Diesel* yang telah bekerjasama melakukan penelitian dengan kompak dan baik dalam suka maupun duka.

9. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	46
DAFTAR ISI	48i
DAFTAR TABEL	49i
DAFTAR GAMBAR	50x
DAFTAR LAMPIRAN	51
BAB I	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
2.1 Minyak Jelantah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Hidrogen.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Katalis.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Hydroprocessing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Tekanan Operasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Temperatur Operasi	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Green diesel</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Komposisi Kimia dan Fisik dari Minyak Jelantah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kondisi Operasi dan Konversi Produksi <i>Green diesel</i> ...	Error! Bookmark not defined.
2.4 Perbedaan Standar Antara Biodiesel dan Green diesel ..	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan untuk produksi green diesel	Error! Bookmark not defined.
3.3 Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Parameter dan Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Hasil Penelitian (% Yield).....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Uji Karakteristik Katalis	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Uji Analisa Produk	Error! Bookmark not defined.
4.4 Kualitas Produk <i>Green Diesel</i> dengan <i>European Standard</i> ..	Error! Bookmark not defined.
L1.1 Data Volum Produk.....	Error! Bookmark not defined.
L1.2 Data Densitas pada Produk.....	Error! Bookmark not defined.
L1.3 Data Viskositas pada Produk.....	Error! Bookmark not defined.
L1.4 Data Hasil Uji Analisa dan Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Minyak Jelantah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Katalis Ni-Zn/ γ Al ₂ O ₃	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mekanisme Reaksi Hydroprocessing	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat Hydroprocessing	Error! Bookmark not defined.
3.2 Diagram Alir Proses Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengaruh temperatur dan tekanan terhadap % yield	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengaruh temperatur dan tekanan terhadap densitas	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengaruh temperatur dan tekanan terhadap viskositas...	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengaruh temperatur dan tekanan terhadap titik nyala ..	Error! Bookmark not defined.
4.5 Pengaruh temperatur dan tekanan terhadap angka setana.....	Error! Bookmark not defined.
L3.1 Minyak Jelantah.....	43
L3.2 Bleaching Earth.....	Error! Bookmark not defined.
L3.3 Katalis Ni-Zn/ γ Al ₂ O ₃	43
L3.4 Gas Hidrogen.....	Error! Bookmark not defined.
L3.5 Alat Hydroprocessing	Error! Bookmark not defined.
L3.6 WCO dimasukkan.....	44
L3.7 Katalis dimasukkan.....	Error! Bookmark not defined.
L3.8 Gas hidrogen diinjeksikan.....	44
L3.9 Alat dihidupkan.....	Error! Bookmark not defined.
L3.10 Sampling green diesel.....	Error! Bookmark not defined.
L3.11 Produk green diesel	Error! Bookmark not defined.
L3.12 Viskositas.....	45
L3.13 Densitas.....	Error! Bookmark not defined.
L3.14 Kelompok green diesel.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Hal
1	35
2	37
3	43
4	46