

**PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR (*BIOFUEL*) DARI
MINYAK JELANTAH MELALUI PROSES *CATALYTIC*
CRACKING DITINJAU DARI PENGARUH TEMPERATUR
TERHADAP PRODUK YANG DIHASILKAN**



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

OLEH :

**TRI KARIMAH RAMADHINI
0616 4041 1585**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR (*BIOFUEL*) DARI
MINYAK JELANTAH MELALUI PROSES *CATALYTIC*
CRACKING DITINJAU DARI PENGARUH TEMPERATUR
TERHADAP PRODUK YANG DIHASILKAN

OLEH :

TRI KARIMAH RAMADHINI
0616 4041 1585

Palembang, September 2020

Menyetujui,
Pembimbing 1,



Ida Febriana, S.Si.,M.T
NIDN 0226028602

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si





NIP-196209041990031002

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 17 September 2020

Tim Penguji :

1. Ir. K.A. Ridwan, M.T.
NIDN 0025026002
2. Tahdid, S.T., M.T.
NIDN 0013017206
3. Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN 0004096205
4. Dr. Fatahul Arifin, S.T., DiplEng, EPD., MEngSc.
NIDN 0001017209

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, September 2020

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



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

RINGKASAN

PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR (*BIOFUEL*) DARI MINYAK JELANTAH MELALUI PROSES *CATALYTIC CRACKING* DITINJAU DARI PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP PRODUK YANG DIHASILKAN

(Tri Karimah Ramadhini, 2020, Tugas Akhir, 51 Halaman, 16 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Biofuel merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diproduksi dengan sumber bahan organik seperti minyak nabati dan lemak hewan. Salah satu bahan yang dapat dikonversi menjadi *biofuel* adalah minyak jelantah. Minyak jelantah memiliki rantai hidrokarbon panjang yang memungkinkan terjadinya perengkahan. *Biofuel* diproduksi melalui proses *catalytic cracking*, yakni perengkahan rantai hidrokarbon kompleks menjadi rantai yang lebih pendek dengan adanya bantuan katalis. Dalam prosesnya digunakan katalis zeolite alam yang memiliki kemampuan cukup baik dalam memutus ikatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi optimum pengolahan minyak jelantah menjadi *biofuel* dan mengetahui pengaruh temperatur terhadap produk yang dihasilkan. Variabel tetap yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah bahan baku, jenis katalis jumlah katalis, dan waktu, sedangkan variabel bebas yang digunakan adalah temperatur. *Biofuel* diproduksi dengan variasi temperatur yakni 280°C, 290°C, 300°C, 310°C dan 320°C dengan adanya bantuan katalis zeolite alam untuk mempercepat reaksi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kondisi optimum produksi yakni pada suhu tertinggi 320°C yang ditandai dengan dihasilkannya persen *yield* sebesar 9,8147%. Berdasarkan parameter uji meliputi densitas, viskositas, titik nyala dan GC-MS telah diperoleh *biofuel* yang sesuai dengan standar.

Kata Kunci : *Biofuel*, Minyak Jelantah, *Catalytic Cracking*, Zeolit alam.

ABSTRACT

BIOFUELS PRODUCTION USING WASTE COOKING OIL BY CATALYTIC CRACKING PROCESS REVIEWED BY THE EFFECT OF TEMPERATURE ON ITS PRODUCTS PRODUCED

(Tri Karimah Ramadhini, 2020, Final Project, 51 Pages, 16 Table, 11 Pictures, 4 Attachments)

Biofuel is an alternative fuel that can be produced with organic resources such as vegetable oil and animal fat. One of the items that can be converted into biofuels is waste cooking oil. Waste cooking oil has a long hydrocarbon chain that allows it to be cracked. Biofuels are produced by catalytic cracking process. Catalytic cracking is a process in which complex hydrocarbon fractions are cracked into smaller, more valuable hydrocarbon. In this process natural zeolite is used by its ability on cracking hydrocarbon fractions. This research aims to get optimum condition of converting waste cooking oil to biofuels and to know the effects of temperature on its products produced. The amount of raw materials, type of catalyst and amount of catalyst is preferred as controlled variable in this research, whereas temperature and reaction time is preferred as statistical variable. Biofuels are produced by various temperature such as 280°C, 290°C, 300°C, 310°C and 320°C minutes using natural zeolite catalyst which accelerate the reactions. According to the process that has been done, this research obtained optimum process condition at the highest temperature 320°C which reviewed by its yield produced percentage in amount of 9,8147%. Based on various tested parameters including density, viscosity, flash point and GC-MS product produced has required the quality standard.

Keyword : Biofuel, Waste Cooking Oil, Temperature, Reaction Time, Natural Zeolite.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“La Ilaha Illallah. Tiada Tuhan selain Allah”

“Lakukanlah yang terbaik, dan kau akan mendapatkan yang terbaik”

“When you push your limits, you’ll achieved something more than you expected you could be”

“Berubah atau punah”

“If something is destined for you, never in million years it will be for somebody else”

Kupersembahkan untuk :

- Kedua Orang Tuaku
- Saudara dan Saudariku
- Kedua Dosen Pembimbingku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun laporan tugas akhir.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia dan Laboratorium Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini mengucapkan banyak 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
4. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ida Febriana, S.Si.,M.T selaku pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan banyak masukan dan saran selama penyelesaian tugas akhir.
6. Zurohaina, S.T.,M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan banyak masukan dan saran selama penyelesaian tugas akhir.
7. Kedua Orangtua, Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan tiada henti dan selalu memberikan dukungan moral dan materil selama ini. Terima kasih atas segala kerja keras dan perjuangan yang telah dilakukan hingga saya bisa menyelesaikan kuliah dan laporan akhir ini.
8. Saudara-Saudari ku, Mona Khoirunnisah dan Julio Sintanu Sigentar Alam yang selalu menjadi tempat bertukar pikiran. Terima kasih atas segala do'a dan

dukungan yang diberikan hingga saya bisa menyelesaikan kuliah dan laporan akhir ini.

9. Marsa Apriani dan Indah Puspita, sahabat dan rekan seperjuangan yang tidak pernah berhenti untuk membantu dan saling menyemangati. Dwi Astri Y, Amalia Susanti dan Vira Mayangsari, sahabat selama menjalani masa perkuliahan.
10. Meiliza Nur'aini, Dian Islami, Amelia Novitasari, Rizky Dwi Safitri dan Della Nuzul Kurniati terima kasih atas dukungan dan do'a yang diberikan hingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir walaupun di tengah pandemi.
11. Teman- teman kelas 8 EGA yang telah berjuang bersama-sama sampai kita berada di titik ini.
12. Rekan – rekan HMJ Teknik Kimia angkatan 16 yang telah membantu dan memberi informasi seputar perkuliahan. Terima kasih atas segala warna dan pembelajaran yang telah kita lalui bersama.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak guna kesempurnaannya di masa mendatang. Semoga kekurangan itu tidak mengurangi manfaat hasil penelitian ini.

Pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, mahasiswa dan pihak Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
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 Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Minyak Jelantah.....	5
2.2. Pirolisis.....	6
2.3. Reaktor.....	7
2.4. <i>Catalytic Cracking</i>	8
2.4.1 mekanisme Perengkahan Katalitik.....	8
2.5. Katalis.....	9
2.6. <i>Biofuel</i>	10
2.6.1 Biogasoline.....	11
2.6.2 Biokerosin.....	12
2.6.3 Biodiesel.....	12
2.7. Pengujian Karakteristik Bahan Bakar Cair.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Pendekatan Desain Fungsional.....	17
3.2. Pendekatan Desain Struktural.....	18
3.3. Pertimbangan Percobaan.....	20
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana.....	22
3.4. Prosedur Percobaan.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil Penelitian.....	27
4.2. Pembahasan.....	28
4.2.1 Hubungan Antara Temperatur Terhadap Persen Yield.....	28
4.2.2 Hubungan Antara Temperatur Terhadap Densitas.....	29
4.2.3 Hubungan Antara Temperatur Terhadap Titik Nyala.....	30
4.2.4 Hubungan Antara Temperatur Terhadap Viskositas.....	31
4.2.5 <i>Gas Chromathography- Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah.....	5
2.2. Kandungan Asam Lemak Jenuh Minyak Jelantah.....	5
2.3. Komponen dan Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi.....	11
2.4. Sifat Fisik dan Kimia Gasoline.....	12
2.5. Standar SNI untuk Gasoline SNI 06-3506-2017.....	12
2.6. Standar SNI untuk Biodiesel SNI 7182:2015.....	14
2.7. Standar SNI untuk Solar SNI 8220:2017.....	14
4.1. Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap karakteristik Bahan Bakar Cair.....	27
4.2. Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap Persen <i>yield</i>	27
4.3. Fraksi Dan Komposisi Senyawa Kimia <i>Biofuel</i>	28
L.1.1 Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap Persen Yield.....	40
L.1.2 Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap Densitas.....	40
L.1.3 Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap Titik Nyala.....	41
L.1.4 Tabel Data Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas.....	41
L.1.5 Fraksi Dan Komposisi Senyawa Kimia <i>Biofuel</i>	41
L.1.6 <i>Gas Chromathography-Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Mekanisme reaksi <i>catalytic cracking</i>	9
2.2	Mekanisme Dekomposisi Molekul Trigliserida.....	9
2.3	Penyisipan Si Dalam Kerangka Zeolit.....	10
3.1.	<i>Prototype</i> Reaktor (3D).....	18
3.2.	<i>Prototype</i> Reaktor (2D) Tampak Depan, Samping dan Atas.....	19
4.1.	Grafik Hubungan Antara Temperatur Dan Persen Yield.....	28
4.2.	Grafik Hubungan Antara Temperatur Dan Densitas.....	29
4.3.	Grafik Hubungan Antara Temperatur Dan Titik Nyala.....	30
4.4.	Grafik Hubungan Antara Temperatur Dan Viskositas.....	31
4.5.	Kromatogram <i>Biofuel</i> Hasil <i>Cracking</i>	32
4.6.	Grafik Fraksi Dan Komposisi <i>Biofuel</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran I Data Penelitian.....	40
Lampiran II Data Perhitungan.....	43
Lampiran III Dokumentasi.....	47
Lampiran IV Surat-Menyurat.....	51