

SKRIPSI
PENGARUH WAKTU PENGADUKAN DAN JUMLAH KATALIS
TERHADAP KONVERSI GLISEROL DARI BIODISEL MINYAK
JELANTAH DENGAN KATALIS BUANGAN PROSES
PERENKAHAN MINYAK BUMI DI PERTAMINA

Dibuat sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang



Oleh:

AMI JUNIA

(122019044P)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH WAKTU PENGADUKAN DAN JUMLAH
KATALIS TERHADAP KONVERSI GLISEROL DARI
BIODISEL MINYAK JELANTAH DENGAN KATALIS
BUANGAN PROSES PERENKAHAN MINYAK BUMI
DI PERTAMINA**

Oleh :

Ami Junia (122019044P)

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 28 Agustus 2021
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji :

1. **Dr.Ir.Kgs.A.Roni,M.T. IPM**
2. **Heni Juniar, S.T., M.T**
3. **Netty Herawati M.T**
4. **Dr. Mardwita S.T., M.T**

()
()
()
()

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**


Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T. IPM
NIDN : 0227077004

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia**


Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D
NIDN : 0228076701

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI


**PENGARUH WAKTU PENGADUKAN DAN JUMLAH
KATALIS TERHADAP KONVERSI GLISEROL DARI
BIODISEL MINYAK JELANTAH DENGAN KATALIS
BUANGAN PROSES PERENKAHAN MINYAK BUMI
DI PERTAMINA**

Oleh :


Ami Junia (122019044P)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir-Kgs. A. Roni MT., IPM
NIDN : 0227077004

Pembimbing II


Heni Juniar, S.T., M.T
NIDN : 0202067101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Etna Yuliwati, M.T, Ph.D
NIDN : 0228076701



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA


Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623. Telp (0711) 518764 Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK No.396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

Nama : **Ami Junia**
NRP : **122019044P**
Judul Tugas : **Pengaruh Waktu Pengadukan dan Jumlah Katalis Terhadap Konversi Gliserol Dari Biodisel Minyak Jelantah dengan Katalis Buangan Proses Perengkahan Minyak Bumi Di Pertamina**


Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Tiga Bulan Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 2 September 2021


Ketua Tim Penguji


Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T. IPM
NIDN: 0227077004

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia



Ir. Erna Yuliwati, M.T. Ph. D
NIDN: 0228076701

Pembimbing I


Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T. IPM
NIDN: 0227077004

Menyetujui

Pembimbing II




Heni Juñiar, S.T. M.T
NIDN: 0202067101

Dekan Fakultas Teknik UMP


Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T. IPM
NIDN: 0227077004


Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP


Ir. Erna Yuliwati, M.T. Ph. D
NIDN: 0228076701


HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Ami Junia
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 26 Juni 1998
NIM : 122019044P
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Strata 1 baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi kan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Memberikan hak kepada perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan atau mempublikasikannya di media secara full text untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Palembang, 2 September 2021



Ami Junia

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur kepada Allah SWT, karena izin atas berkat, rahmat dan karunia-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Penelitian “Pengaruh Waktu Pengadukan dan Jumlah Katalis Terhadap Konversi Gliserol dari Biodisel Minyak Jelantah dengan Katalis Proses Perengkahan Minyak Bumi di Pertamina”. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata I Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung, mendoakan, dan memberikan bantuan selama pengerjaan tugas akhir penelitian ini, yaitu :”

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang serta selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, ilmu serta saran, dan motivasi.
2. Ibu Erna Yuliwati, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Heni Juniar S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu serta saran, dan motivasi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.==
5. Kedua Orang tua penulis Arzani dan Neti Arliza yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan nasehat dalam meyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh keluarga tersayang yang senantiasa mendoa’kan dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Temen-temen , kakak-kakak dan adik-adik di Program Studi Teknik Kimia.
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Gliserol memiliki tiga kelompok hidroksil yang bersifat hidrofilik dan higroskopik. Gliserol merupakan komponen yang menyusun berbagai macam lipid, termasuk trigliserida. Gliserol merupakan produk samping dari proses pembuatan biodiesel, gliserol didapatkan dengan mereaksikan trigliserida atau minyak tumbuhan dengan alkohol. Bahan baku yang digunakan yaitu minyak jelantah yang didapat dari penjual gorengan. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pengadukan dan jumlah katalis terhadap konversi gliserol menggunakan katalis RCC. Pada penelitian ini untuk mendapatkan konversi gliserol yaitu melalui 2 proses reaksi yaitu reaksi esterifikasi dan reaksi trans-esterifikasi. Tahap esterifikasi dilakukan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dalam minyak. Minyak diesterifikasi dengan methanol dengan katalisator H_2SO_4 , lalu dipanaskan pada suhu $60\text{ }^\circ\text{C}$ dengan waktu reaksi 30 menit. Didapatkan Gliserol dari hasil esterifikasi lalu dilanjutkan ke tahap trans-esterifikasi dengan mereaksikan gliserol methanol dengan perbandingan reaksi 1:2 sedangkan katalis RCC yang digunakan bervariasi yaitu 1,7:1,9:2,1:2,3:2,5 gram. Serta lama waktu pengadukan yang digunakan yaitu 75,90,105 menit. Nilai konversi didapatkan dari data Analisa awal yaitu penentuan ekuivalen asam lemak total dan dilanjutkan dengan analisa metode asetin. Dari penelitian didapatkan data konversi awal gliserol sebelum penambahan katalis RCC yaitu 34,6 %, sedangkan Dari hasil penelitian didapatkan pada variasi waktu pengadukan terhadap jumlah katalis RCC didapat Konversi terbesar yaitu 52,3 % pada kondisi optimum pada waktu 105 menit dan jumlah katalis 2,1 gram.

Kata Kunci : *Gliserol, Zeolit Kristalin, Minyak jelantah*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Jelantah	4
2.1.1 Komposisi dan Kandungan Minyak Goreng Bekas	5
2.2 Reaksi Esterifikasi.....	6
2.3 Transesterifikasi.....	7
2.4 Gliserol.....	8
2.5 Alkohol.....	9
2.6 Katalis.....	11
2.7 Limbah Katalis.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.3.1 Perlakuan Pendahuluan.....	15
3.3.2 Tahap Reaksi Esterifikasi	16
3.3.3 Tahap Reaksi Trans-Esterifikasi	16
3.4 Tahap Analisa Hasil	17
3.4.1 Penentuan Ekuivalen Asam Lemak Total	17
3.4.2 Analisa Metode Asetin	17
3.5 Variabel Penelitian.....	19
3.6 Diagram Alir Pembuatan Gliserol	20
3.6.1 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	20
3.6.2 Diagram alir proses Trans-Esterifikasi.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Kandungan Fisik Minyak Jelantah Sebelum Perlakuan 22
4.2 Pengaruh Variasi variasi waktu Pengadukan dan jumlah katalis terhadap
Konversi Gliserol..... 22

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

3.7 Kesimpulan..... 26
3.8 Saran..... 26

DAFTAR PUSTAKA 27

LAMPIRAN 29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia Metanol	10
Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia Etanol.....	11
Tabel 4.1 Hasil Analisa Kandungan Minyak Jelantah Sebelum Perlakuan	22
Tabel 4.2 Data Ekuivalen Asam Lemak Total dan Konversi Gliserol Pada Waktu Pengadukan 75 Menit.....	23
Tabel 4.3 Data Ekuivalen Asam Lemak Total dan Konversi Gliserol Pada Waktu Pengadukan 90 Menit.....	23
Tabel 4.4 Data Ekuivalen Asam Lemak Total dan Konversi Gliserol Pada Waktu Pengadukan 105 Menit.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Minyak Jelantah	4
Gambar 2.2 Reaksi Esterifikasi.....	6
Gambar 2.3 Reaksi Trasn-Esterifikasi	7
Gambar 2.4 Rumus Struktur Gliserol.....	8
Gambar 2.5 Limbah Katalis	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Trans-Esterifikasi	21
Gambar 4.1 Pengaruh Variasi variasi waktu Pengadukan dan jumlah katalis terhadap Konversi Gliserol	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gliserol banyak digunakan sebagai bahan baku industri kimia, farmasi, dan kosmetika. *Syntetic glyserol* dari *petrochemical hydrocarbon* memenuhi 40% dari kebutuhan pasar, sedangkan sisanya diperoleh dari recovery gliserol sebagai produk samping dari cairan sabun dengan penyulingan dan sebagai bahan baku utama adalah produk oleochemical lain yang menggunakan lemak dan minyak alam.

Pembuatan gliserol dengan cara transesterifikasi dilakukan dengan mereaksikan minyak goreng bekas dan metanol menggunakan katalis KOH. Gliserol disini merupakan produk sampingnya (Aziz, 2007). Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan gliserol adalah minyak diantaranya minyak sawit, minyak biji kapuk dan minyak biji karet. Minyak goreng bekas (limbah industri makanan dan rumah tangga) juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gliserol. Penggunaan minyak goreng bekas diharapkan dapat mengurangi produksi limbah dan menaikkan nilai jual dari minyak goreng bekas sendiri.

Dari penelitian yang dilakukan oleh M. Djaeni dkk (2001) tentang limbah minyak goreng bekas menjadi gliserol dan minyak diesel melalui proses transesterifikasi, dengan mengkaji pengaruh perbandingan reaktan (minyak goreng bekas : etanol) dan prosentase katalis (NaOH) terhadap yield gliserol yang dihasilkan. Kondisi relative baik pada perbandingan reaktan minyak goreng bekas : etanol adalah 1 : 3 (perbandingan volume) dan kadar katalis 0.2% dengan yield gliserol 13.73%.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak buruk minyak jelantah adalah mengubah minyak jelantah menjadi bahan biodiesel. Biodiesel merupakan salah satu jenis bahan bakar yang diproduksi dengan menggunakan minyak nabati atau lemak hewan melalui proses transesterifikasi atau proses esterifikasi dengan bantuan alkohol dan katalis (Setiawati, 2012).

Metode alkoholisis merupakan cara agar mendapatkan minyak diesel yang bertujuan untuk mendapatkan gliserol dengan ester berantai lebih pendek dan tanpa cabang (Octavia, 2011). Pembuatan Gliserol Dengan Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas (Aziz dkk., 2013.) Esterifikasi Gliserol Dengan FFA (*Free Fatty Acid*) Berbantu Katalis Zeolit Sintetik 3A Dalam Pembuatan MDAG (*Monodiasyl Gliserol*) (Sri Winarti, 2020). Pemurnian Gliserol Dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas (Isalmi Aziz, Dkk), Konversi Gliserol Dari Biodiesel Minyak Jelantah Dengan Katalisator Koh (Endah Pratiwi & Fristita Mauliana Sinaga, 2017)

Dari referensi penelitian (Endah Pratiwi & Fristita Mauliana Sinaga, 2017), maka konversi gliserol yang akan dilakukan yaitu berbeda pada katalis yang digunakan yaitu katalis jenis Zeolit kristalin $\text{NaAlSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ yaitu dari buangan proses Perengkahan Minyak Bumi Pertamina Palembang dengan menggunakan variable variasi yaitu Waktu Pengadukan dan Jumlah Katalisator.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu pengadukan terhadap konversi gliserol dari minyak jelantah dengan katalisator bekas perengkahan minyak bumi ?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah katalis terhadap konversi gliserol dari minyak jelantah dengan katalisator bekas perengkahan minyak bumi ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pengadukan terhadap konversi gliserol dari minyak jelantah dengan katalisator bekas perengkahan minyak bumi.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah katalis terhadap konversi gliserol dari minyak jelantah dengan katalisator bekas perengkahan minyak bumi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan data-data sebagai sarana sumber ilmu pengetahuan tentang pembuatan Gliserol dari minyak jelantah dengan katalis bekas perengkahan minyak bumi (RCC)
2. Memanfaatkan limbah Minyak Jelantah menjadi Gliserol.
3. Bisa mengetahui manfaat katalis buangan pada proses perengkahan minyak bumi dari

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, I. 2013. Kinetika reaksi transesterifikasi minyak goreng bekas. *Valensi*, 1, 19- 23
- Dising, Julianus. 2006. Optimasi Proses Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah. Makassar : Jurusan Teknik Kimia UKI Paulus. Setiawati Evy Dan Fatmir
- Edwar. 2012. *Jurnal Riset Industri Teknologi*
- Endah Pratiwi & Fristita Mauliana Sinaga, 2017, Konversi Gliserol dari Biodiesel Minyak Jelantah dengan Katalisator KOH. *Jurnal Chemurgy*, Vol 01, N0. 1 Juni. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Samarinda.
- Griffin, R.C., 1958, *Technical Methode of Analysis*, 2nd ed, MGRaw-Hill Book Company. Inc., New York.
- Kapitan, O. B. 2013. Analisis Kandungan Asam Lemak Trans (Trans Fat) Dalam Minyak Bekas Penggorengan Jajanan Di Pinggir Jalan Kota Kupang. *Jurnal Kimia Terapan*, 1 (1): 17–31.
- Ketaren, S. 2005. “*Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*”. Jakarta:Universitas Indonesia (UI-Press).
- Ketaren, S. 2008. “*Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*”. Jakarta:Universitas Indonesia (UI-Press).
- Mahreni. (2010). Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis Asam padat (Nafion/SiO₂). *Volume X, Nomor 2, Desember 2010*.
- Mahreni. 2010. Peluang dan Tantangan Komersialisasi Biodiesel-Review. *Jurnal Eksergi Volume X nomor 2*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Murni Yuniwati & Amelia Abdul Karim. (2009). Kinetika Reaksi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah) dan Metanol dengan Katalisator KOH. *Jurnal Teknologi*. 2(2): 130-136.
- Rukmini, A. 2007. Regenerasi Minyak Goreng Bekas Dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh. *Seminar Nasional Teknologi 2007*.

- Sartika, R.A.D. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Proses Menggoreng (Deep Frying) Terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. *Markara Sains* 13: 23-8.
- Setiawati, Evy dan Fatmir Edwar. 2012. *Teknologi Pengolahan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas Dengan Teknik Mikrofiltrasi Dan Transesterifikasi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel*. *Jurnal Riset Industri* Vol. VI No. 2, 2012, Hal. 117-127. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
- Sunjoyo, dkk, 2013. *Aplikasi SPSS Untuk Smart Riset*. Alfabeta, Bandung
- Tamrin. 2013. Gasifikasi Minyak Jelantah Pada Kompor Bertekanan. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Lampung* Vol. 2 No. 2: 115-122
- Umami, Aulia Vicky. 2015. *Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Dengan Gelombang Mikro*. Universitas Negeri Semarang.
- Pagliari, M., dan Rossi, M. 2008. *The Future of Glycerol: New Uses of a Versatile Raw Material*. RSC Green Chemistry Book Series
- Pengolahan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas Dengan Teknik Mikrofiltrasi Dan Transesterifikasi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. Banjarbaru: Balai Riset dan Standardisasi Industri.
- Prasetyo, A. E. (2012). Potensi Gliserol Dalam Pembuatan Turunan Gliserol Melalui Proses Esterifikasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan* , 10(1:26-31).
- Putri L, Andika. 2007. *Pengaruh Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Karakteristik Biodiesel Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.