

**Pengaruh Perbandingan Katalis dan Kecepatan Pengadukan
pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jagung Menggunakan
Proses Etanolisis pada Tekanan 1 atm**



Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Arief Prasetyo 122016004

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Perbandingan Katalis dan Kecepatan Pengadukan
pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jagung Menggunakan
Proses Etanolisis pada Tekanan 1 atm

DISUSUN OLEH :
Arief Prasetyo 122016004

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 021707004

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Erni Yuliyati M.T., Ph.D
NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

**Pengaruh Perbandingan Katalis dan Kecepatan Pengadukan
pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jagung Menggunakan Proses
Etanolisis pada Tekanan 1 atm**

Oleh :

Arief Prasetyo (122016004)

Telah di uji dihadapan Tim Penguji pada Tanggal 31 Agustus 2020

**Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji

1. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
2. Heni Juniar, ST, M.T
3. Netty Herawati, S.T., M.T
4. Ir. Rofdah, M.T

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

**Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**


Dr. dr. Kas. A. Roni, MT
NIDN : 0227077004

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia UMP**


Ir. Erna Yuliyati 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 Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/2010

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Arief Prasetyo

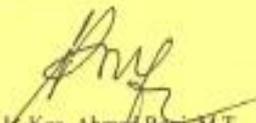
NRP : 12.2016.004

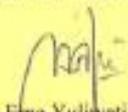
**Judul Tugas : "Pengaruh Perbandingan Katalis dan Kecepatan Pengadukan
pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jagung Menggunakan
Proses Etanolisis pada Tekanan 1 atm"**

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

Ketua Tim Penguji

Palembang, 31 Agustus 2020
Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

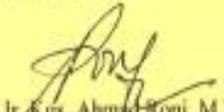

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 022707004

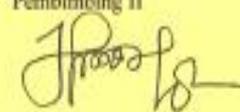

Ir. Ena Yulwati, M.T Ph. D
NIDN : 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 022707004

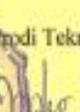

Heni Juniar, S.T., M.T
NIDN : 0202067101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T
NIDN : 022707004


Ir. Ena Yulwati, M.T Ph. D
NIDN : 0228076701

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arief Prasetyo
Tempat/Tanggal lahir : Palembang ,17 Mei 1995
NIM : 122016004
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh – sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan / mempublikasikannya di media secara full tex tuntut kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dana tau penerbit yang bersangkutan.

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

Palembang, 31 Agustus 2020


Arief Prasetyo

ABSTRAK

ALKOHOLISIS MINYAK JAGUNG (*Zea Mays (L)*) DENGAN MENGGUNAKAN KATALIS NaOH PADA TEKANAN 1 ATM

Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
Kampus UMP, Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang
Email : ariefprasetiyo22@gmail.com

Semakin meningkatnya penggunaan bahan bakar minyak membuat ketersediaan bahan bakar minyak semakin menipis, hal ini merupakan tantangan yang harus diantisipasi dengan mencari sumber energi alternatif lain sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu alternatif yang bisa dimanfaatkan yaitu minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Biodiesel adalah energi alternatif yang diperoleh dari lemak hewan ataupun minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Salah minyak nabati yang dapat diolah menjadi biodiesel adalah minyak jagung. Pembuatan biodiesel dari minyak jagung menggunakan proses etanolisis, dimana akan terjadi pemecahan gugus trigliserida menggunakan alkohol membentuk ester dan gliserol sebagai produk sampingnya. Proses pembuatan biodiesel pada penelitian ini menggunakan minyak jagung, ethanol dan katalis basa NaOH. Dilakukan menggunakan labu leher tiga yang dilengkapi dengan thermometer, pemanas serta magnetic stirrer sebagai pengaduk. Cuplikan di ambil setiap 10 menit sekali kemudian dianalisis besar konversi perbagiannya. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh rasio jumlah katalis dan kecepatan pengadukan terhadap konversi minyak jagung menjadi metil ester.

Pada penelitian ini kondisi optimum dicapai pada perbandingan pereaksi 4 mgek/mgek, persentase katalisator 2.5 % berat minyak dengan konversi yang diperoleh 0,7847 bagian dan kecepatan pengadukan 350 rpm dengan konversi 0,7646 bagian.

Kata Kunci : alkoholisis, biodiesel, minyak jagung, katalis NaOH

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT sehingga dapat diselesaikan penulisan tugas akhir. Tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Perbandingan Katalis dan Kecepatan Pengadukan pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jagung Menggunakan Proses Etanolisis pada Tekanan 1 atm”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian sarjana di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Laporan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik karena banyaknya bantuan, dukungan dan bimbingan yang diberikan dari berbagai pihak, oleh karena itu terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan selaku dosen pembimbing I.
2. Ibu Ir. Erna Yuliwati M.T,Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita ,M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Ibu Heni Juniar, S.T.,M.T, selaku Dosen pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga atas semua dukungan yang begitu besar.
6. Seluruh Staff Dosen Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Kimia 2016 dan teman – teman yang terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Demikian, penulis berharap semoga Tugas ini dapat bermanfaat bagi seluruh mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Penelitian Sebelumnya.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
1.1. Dasar Teori	4
A. Biodiesel	4
B. Reaksi Alkoholisis	6
C. Minyak Nabati	9
D. Minyak Jagung	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Prosedur Percobaan	13

3.5	Diagram Alir Penelitian	15
3.5	Analisa Hasil	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1.	Pengaruh Persentase Katalisator.....	18
4.2.	Pengaruh Kecepatan Pengadukan.....	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		24
5.1.	Kesimpulan	24
5.2.	Saran	24
BAB V DAFTAR PUSTAKA.....		25

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Contoh-contoh dari asam lemak jenuh	9
2. Tabel 2.2 Contoh-contoh dari asam lemak tak jenuh	10
3. Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak dalam Minyak Jagung	11
4. Tabel 4.1.1 Pengaruh Persentase Katalisator	18
5. Tabel 4.1.2. $-\ln(1-X_a)$ Persentase Katalisator	18
6. Tabel 4.2.1 Pengaruh Kecepatan Putaran Pengadukan	21
7. Tabel 4.2.2. $-\ln(1-X_a)$ Kecepatan Pengadukan	21

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Reaksi pembentukan Metil Ester	7
2. Gambar 2.2. Minyak Jagung	7
3. Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
4. Gambar 2.1. Minyak Jagung	15
5. Gambar 4.1 Grafik hubungan antara persentase katalis dan waktu	19
6. Gambar 4.2 Grafik hubungan antara $-\ln(1-x_A)$ dengan persentase katalis dan waktu	20
7. Gambar 4.3. Grafik hubungan antara waktu dan kecepatan pengadukan	22
8. Gambar 4.2 Grafik hubungan antara $-\ln(1-x_A)$ dengan Kecepatan Pengadukan dan waktu	23

DAFTAR LAMPIRAN

1. LAMPIRAN KEGIATAN	27
2. LAMPIRAN PERHITUNGAN	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi di dunia namun sampai saat ini masih mengimpor bahan bakar minyak (BBM) untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak di sektor transportasi dan energi. Kenaikan harga BBM secara langsung berakibat pada naiknya biaya transportasi, biaya produksi industri dan pembangkitan tenaga listrik. Dalam jangka panjang impor BBM ini akan makin mendominasi penyediaan energi nasional apabila tidak ada kebijakan pemerintah untuk melaksanakan penganekaragaman energi dengan memanfaatkan energi terbarukan dan lain-lain. Salah satunya adalah biodiesel. Indonesia sangat berpotensi untuk mengembangkan produksi biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif terbarukan yang diproduksi dari minyak nabati atau lemak hewani. Salah satu potensi pengembangan biodiesel adalah dengan diversifikasi bahan baku. Biodiesel dihasilkan dari minyak tumbuh-tumbuhan (nabati) yang terdapat dalam jumlah melimpah di Indonesia, baik dari sisi kuantitas maupun variasinya. Seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai, minyak jagung, minyak biji karet, minyak bunga matahari dan minyak jarak pagar. Biodiesel atau *methyl ester* diperoleh dari proses methanolisis minyak atau lemak, menggunakan reaksi transesterifikasi ataupun esterifikasi dengan katalis basa atau asam dan metanol. Umumnya bahan baku yang digunakan adalah minyak kelapa sawit, dan jarang yang menggunakan bahan baku lain.

Salah satu sumber minyak nabati yang ada di Indonesia adalah minyak jagung. Minyak jagung merupakan trigliserida yang disusun oleh gliserol dan asam-asam lemak. Komposisi trigliserida yang tinggi membuat minyak jagung juga cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Mengingat hal tersebut, penelitian ini akan meneliti mengenai penggunaan minyak jagung pada proses pembuatan biodiesel.

Katalis yang digunakan umumnya adalah katalis homogen seperti larutan KOH atau NaOH. Penggunaan katalis biodiesel yang berbeda akan mempengaruhi kualitas biodiesel yang dihasilkan. Selain jenis katalis, faktor-faktor yang mempengaruhi kadar metil ester dan kualitas biodiesel yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi adalah: rasio molar antara trigliserida dan alkohol, suhu reaksi lama pengadukan, kandungan air, dan kandungan asam lemak bebas pada bahan baku yang menghambat reaksi (MurniYuniwati & Amelia Abdul Karim, 2009: 132).

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan biodiesel dari minyak jagung dengan variasi kecepatan pengadukan dan perbandingan persentasi katalis yang digunakan dalam proses alkoholisis.

1.2 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian Kiagus Ahmad Roni (2016) tentang alkoholisis minyak goreng bekas (jelantah) pada tekanan lebih dari satu atmosfer dengan katalisator buangan proses perengkahan minyak bumi unit iii Palembang menyimpulkan Reaksi alkoholisis minyak goreng bekas pada tekanan diatas 1 atm, dengan katalisator buangan perengkahan minyak bumi, dikendalikan oleh reaksi kimia yang berorde satu semu terhadap gliserid dan berlangsung didalam fase cair. Keadaan yang relatif baik dicapai pada suhu 110°C, persentase katalisator 2% berat minyak, kecepatan pengadukan 320 rpm dan perbandingan pereaksi 6 mgek/mgek, konversi yang diperoleh 0,7099 bagian. ester yang diperoleh mempunyai sifat-sifat fisis yang mendekati spesifikasi minyak disel.

kemudian pada penelitian Kiagus Ahmad Roni (2012) yang lain tentang pembuatan biodiesel biji kepuh (*Sterculia Foetida L*) dengan proses alkoholisis dengan katalisator buangan proses perengkahan minyak bumi pertamina unit III Palembang menyimpulkan Reaksi alkoholisis minyak biji kepuh pada tekanan diatas 1 atm dengan katalisator buangan perengkahan minyak bumi, dikendalikan oleh reaksi kimia yang berorde satu semu terhadap gliserid, dan berlangsung didalam fase cair. Keadaan yang relatif baik dicapai pada suhu 110 °C, persentase katalisator 2 % berat minyak, kecepatan pengadukan 320 rpm dan perbandingan

pereaksi 6 mgek/mgek, konversi yang diperoleh 0,7091 bagian dan Ester yang diperoleh mempunyai sifat-sifat fisis yang mendekati spesifikasi minyak disel.

1.3 Rumusa Masalah

Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi pada masalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan pengadukan terhadap konversi biodiesel hasil sintesis dari minyak jagung ?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan jumlah katalis terhadap konversi biodiesel hasil sintesis dari minyak jagung yang dihasilkan ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Memproduksi bahan bakar alternatif biodiesel dari sumber alami menggantikan bahan bakar fosil.
2. Meningkatkan konversi biodiesel yang dihasilkan dari sintesis minyak jagung.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat :

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang variasi bahan baku pembuatan biodiesel.
2. Menambah informasi tentang pemanfaatan minyak jagung sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.
3. Sebagai bahan referensi dan informasi pada pihak – pihak yang tertarik untuk mengkaji dan meneliti proses pembuatan biodiesel dengan proses alkoholisis dan katalis NaOH yang berasal dari minyak jagung.

Daftar Pustaka

- Anita Dyah Morina, (2019). Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Kapuk (*Ceiba Pentandra*) Menggunakan Katalis Lempung Teraktivasi Dengan Variabel Jumlah Katalis Dan Suhu Reaksi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Sasuta Andre, (2018). Pengaruh Komposisi Biodiesel Minyak Jarak Dan Biodiesel Minyak Jagung Dengan Waktu Reaksi 60 Menit Dan Temperatur Reaksi 60°c Terhadap Sifat Campuran Biodiesel. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Nurjanah, Bahri, S., & Saputra, E. (2017). Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Kapuk (*Ceiba Pentandra*) Dengan Katalis Lempung Teraktivasi Pengaruh Konsentrasi Katalis Dan Aktivasi Katalis. *Jom FTEKNIK*, 4(2), 305-314.
- Safitri, N. D., Bahri, S., & Saputra, E. (2017). Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Kapuk (*Ceiba Pentandra*) Dengan Katalis Lempung Teraktivasi Pengaruh Rasio Molar *Methanol*. *Jom fteknik*, 4(2), 2-5.
- Marlina L, Imam Ramdan, (2017). Identifikasi kadar asam lemak bebas pada berbagai jenis minyak goreng nabati. Bandung : Politeknik TEDC Bandung.
- Prasetyo y., 2017. “Pengaruh Komposisi Campuran Terhadap Sifat Fisik Biodiesel Dengan Bahan Baku Minyak Jarak dan Minyak Sawit”. Yogyakarta: Repository UMY.
- Astuti Nadia Kesuma, (2016). Pengaruh Perbandingan Minyak Jagung Dengan Whipping Cream Dan Penambahan Jenis Emulsifier Terhadap Karakteristik Margarin. Bandung : Universitas Bandung
- Dewi, Desy Carlina. 2015. Produksi Biodiesel dari Minyak Jarak (*ricinus communis*) denganMicrowive. Tugas Akhir. Semarang :Universitas Negeri Semarang.

- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2014. Pemanfaatan Biodiesel Sebagai Pengganti Solar Pada Kendaraan Bermotor. Jakarta : Pusat Data Teknologidan Informasi Energi dan Sumber DayaMineral Kementrian Energi dan SumberDaya Mineral.
- Harahap E, H., 2014. "Penetapan Bilangan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Jagung". Medan; Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Kiagus Ahmad Roni, (2012). Pembuatan Biodiesel Biji Kepuh (*Sterculia Foetida*) Dengan Proses Alkoholisasi Dengan Katalisator Buangan proses perengkahan Minyak Bumi Pertamina Unit II Palembang. Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang
- Anonim, <https://www.sainspangan.com/2019/10/reaksi-alkoholisasi.html> (diakses pada tanggal 25 Juli 2020)