

SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH KATALIS ABU BATANG KELAPA
DAN PENAMBAHAN ZAT ADITIF UREA PADA
PROSES TRANSESTERIFIKASI TERHADAP MINYAK
JELANTAH MENJADI *BIODIESEL***



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Desi Erisna

122017061P

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

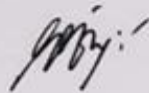
LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH JUMLAH KATALIS ABU BATANG KELAPA DAN
PEMANBAHAN ZAT ADITIF UREA PADA PROSES
TRANSESTERIFIKASI TERHADAP MINYAK JELANTAH MENJADI
BIODIESEL**

Nama : Desi Erisna
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Legiso, M.Si.
2. Heni Juniar, S.T., M.T.

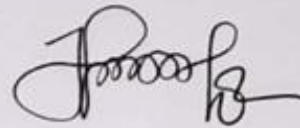
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. Legiso, M.Si.
NIDN : 0217086803

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH JUMLAH KATALIS ABU BATANG KELAPA DAN
PEMANBAHAN ZAT ADITIF UREA PADA PROSES
TRANSESTERIFIKASI TERHADAP MINYAK JELANTAH MENJADI
BIODIESEL**

Oleh :

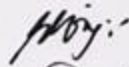
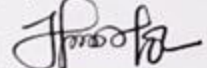
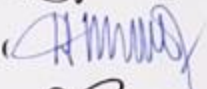

Desi Erisna

122017061P

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 11 Januari 2020 di Program
Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :


1. Ir. Legiso, M.Si.
2. Heni Juniar, S.T., M.T.
3. Netty Herawati, S.T., M.T.
4. Ir. Rifda, M.T.

()
()
()
()

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP


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

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia


Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601



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/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Desi Erisna
NRP : 122017061P
Judul Tugas : "Pengaruh Jumlah Katalis Abu Batang Kelapa Dan Pemanbahan Zat Aditif Urea Pada Proses Transesterifikasi Terhadap Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel"

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Prodi Teknik Kimia Pada Tanggal Sebelas Bulan Januari Tahun Dua Ribu Duapuluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 11 Januari 2020

Ketua Tim Penguji

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Legiso, M.Si.
NIDN : 0217086803

Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Legiso, M.Si.
NIDN : 0217086803

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Dr. Ir. Kus. A. Roni, MT
NIDN : 0227077004

Netty Herawati, S.T., M.T.
NIDN : 0225017601

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Desi Erisna
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 26 Desember 1979
NIM : 122017061P
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 fulltest untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

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

Palembang, januari 2020



Desi Erisna

Motto:

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Rabb-mu lah hendaknya kamu berharap
(Al-Insyirah: 6-8).*

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri (Q.S. Ar-Ra'd: 11).

Dan apabila kamu menghitung nikmat Allah, niscaya kamu tidak akan dapat menghitungnya (Q.S. Ibrahim: 34).

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S. Al-Baqara: 286).

Kupersembahkan Kepada:

- *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW*
- *Bapak dan Ibuku Tersayang*
- *Adik-Adikku Tercinta*
- *Kedua Dosen Pembimbing*
- *Sahabat-Sahabatku*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

PENGARUH JUMLAH KATALIS ABU BATANG KELAPA DAN PENAMBAHAN ZAT ADITIF UREA PADA PROSES TRANSESTERIFIKASI TERHADAP MINYAK JELANTAH MENJADI BIODISEL

Desi Erisna

**Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Palembang, Sumatera Selatan.
e-mail : desiteknik@gmail.com**

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari bahan nabati. Dalam penelitian ini dilakukan penggunaan katalis heterogen berupa abu batang kelapa dan penambahan zat aditif berupa urea. Penambahan zat aditif ini berfungsi untuk menambah kualitas pada biodiesel. Zat aditif ditambahkan sebanyak 2%, 4%, 6%, 8%. Abu batang kelapa dilakukan pembakaran pada suhu 600°C selama 8jam dan jumlah abu yang digunakan sebanyak 3%, 6%, 9%. Abu yang digunakan di larutkan dalam 75 ml metanol untuk mendapatkan senyawa kalium metoksida dan untuk mengetahui kadar logam kalium dianalisis dengan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Katalis heterogen dan zat aditif dilakukan pada reaksi transesterifikasi. Reaksi berlangsung pada suhu 60°C selama 1 jam dengan rasio molar metanol:minyak sebesar 6:1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan katalis sebanyak 6% dengan penambahan zat aditif 6% memiliki kualitas yang dan konversi yang tinggi yaitu 80,61%, dengan titik nyala 145°C, indeks setana 78,4, densitas 0,8723 gr/cm³, dan viskositas 4,35 cSt.

Kata kunci : urea, abu batang kelapa, ekstraksi, eksterifikasi, biodiesel

ABSTRACT

Effect of the Number of Coconut Stem Catalysts and Addition of Urea Additives in the Transesterification Process of Cooking Oil into Biodiesel

Desi Erisna

***Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering,
Muhammadiyah University Palembang, Sumatera Selatan.***

e-mail : desiteknik@gmail.com

Biodiesel is an alternative fuel from vegetable materials. In this study the use of heterogeneous catalysts in the form of coconut stem ash and additives in the form of urea. The addition of this additive serves to add quality to biodiesel. Additives added as much as 2%, 4%, 6%, 8%. Coconut stem ash is burned at 600oC for 8 hours and the amount of ash used is 3%, 6%, 9%. The ash used was dissolved in 75 ml of methanol to obtain potassium methoxide compounds and to determine the levels of potassium metal analyzed with AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). Heterogeneous catalysts and additives are carried out in the transesterification reaction. The reaction took place at 60OC for 1 hour with a molar ratio of methanol: oil of 6: 1. The results showed that the use of catalyst as much as 6% with the addition of 6% additive has a high quality and high conversion that is 80.61%, with a flash point of 145oC, cetane index 78.4, density 0.8723 gr / cm³, and viscosity 4 , 35 cSt.

Keywords: urea, coconut stem ash, extraction, extrasification, biodiesel

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Allah SWT, atas berkat, dan karunia-Nya laporan penelitian yang berjudul “ *Pengaruh Jumlah Katalis Abu Batang Kelapa Dan Penambahan Zat Aditif Urea Pada Proses Transesterifikasi Terhadap Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel*” dapat diselesaikan. Penelitian ini di susun sebagai syarat untuk memenuhi kurikulum yang ada di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam pengerjaan laporan penelitian ini, Penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing yang terhormat, yakni Bapak Ir. Legiso M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Heni Juniar., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya, tenaga dan pikirannya untuk membimbing Penulis dalam penulisan penelitian ini, selain pembimbing Penulis juga ingin mengucapkan banyak rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Dr. Ir. Kgs. A. Roni., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang;
3. Netty Herawati., S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang;
4. Dr. Mardwita., S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang;
5. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan dan doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Buat temen-temen angkatan 2017 Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhirnya, Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak dan apabila ada yang tidak disebutkan Penulis mohon maaf, dengan besar harapan semoga laporan penelitian yang ditulis oleh Penulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi Penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca. Bagi para pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan ini semoga segala amal dan kebbaikannya mendapatkan balasan yang berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa, Amiiin.

Palembang, Januari 2020

penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metil Ester	3
2.2. Minyak Jelantah.....	5
2.3. Trigliserida dan asam Lemak Bebas	7
2.4. Metanol (CH ₃ OH).....	8
2.5. Natrium Hidroksida (NaOH).....	10
2.6. Asam Sulfat(H ₂ SO ₄)	12
2.7. Katalis Dalam Produksi Biodiesel	12
2.8. Abu Batang Kelapa	14
2.9. Esterifikasi.....	15
2.10. Transesterifikasi.....	17
2.11. Urea Dalam Mesin Diesel	20
2.12. Karakteristik Bahan Bakar Minyak	22
2.13. Abu Serbuk Batang Kelapa Sebagai Katalis Esterifikasi.....	24
2.14. Pengaruh Zat Aditif Urea Pada Reaksi Transesterifikasi.....	25

BAB III	METODELOGI PENELITIAN	
3.1	Tempat dan Waktu.....	26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3	Perlakuan dan Rencana Penelitian.....	27
3.4	Prosedure Penelitian.....	27
3.5	Analisa Penelitian.....	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Pengujian Nilai Asam Lemak Bebas.....	33
4.2	Analisa Katalis Abu Batang Kelapa.....	34
4.3	Karakterisrik Biodiesel.....	34
4.4	Perbandingan Hasil Penelitian Dengan SNI.....	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
	DAFTAR PUSTAKA.....	44
	LAMPIRAN GAMBAR.....	46
	LAMPIRAN PERHITUNGAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Rumus Bangun Ester.....	4
Gambar 2.2.	Minyak Jelantah.....	7
Gambar 2.3.	Rumus Bangun Triglesirida.....	7
Gambar 2.4.	Gambar Reaksi Metanol.....	9
Gambar 2.5.	Abu Batang Kelapa.....	14
Gambar 2.6.	Reaksi Esterifikasi Dari Asam Lemak Menjadi Gliserida	17
Gambar 2.7.	Reaksi Transesterifikasi Dari Gliserida Menjadi Metil Ester	18
Gambar 2.8.	Urea.....	21
Gambar 2.9.	Reaksi Urea Dalam Mesin Diesel.....	21
Gambar 2.10.	Reaksi Keseluruhan Urea Pada Mesin Diesel	21
Gambar 3.1.	Diagram Alir Proses Pembuatan Biodisel Abu Batang Kelapa Dengan Urea Sebagai Zat Aditif	29
Gambar 4.1.	Pengaruh Jumlah Katalis Dan Penambahan Zat Aditif Terhadap Viskositas Biodiesel.....	36
Gambar 4.2.	Pengaruh Jumlah Katalis Dan Penambahan Zat Aditif Terhadap Densitas Biodiesel	38
Gambar 4.3.	Pengaruh Jumlah Katalis Dan Penambahan Zat Aditif Terhadap Titik Nyala Biodiesel	39
Gambar 4.4.	Pengaruh Jumlah Katalis Dan Penambahan Zat Aditif Terhadap Konversi Biodiesel	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Sifat Fisik Kimia Biodiesel dan Solar	4
Tabel 2.2. Perbandingan Emisi Pembakaran Biodiesel dan Solar	5
Tabel 2.3. Kandungan dan Komposisi Minyak Nabati Beberapa Tumbuhan.....	8
Tabel 2.4. Sifat Fisika dan Kimia CH ₃ OH	10
Tabel 2.5. Sifat Fisika Dan Kimia NaOH	11
Tabel 2.6. Sifat Fisika dan Kimia H ₂ SO ₄	12
Tabel 2.7. Senyawa Utama Abu Kelapa (% Berat)	14
Tabel 4.1. Persen FFA Pada Minyak Jelantah.....	33
Tabel 4.2. Hasil analisa Abu Batang Kelapa.....	34
Tabel 4.3. Tabel Spesifikasi Biodiesel Sesuai SNI 7182:2015	35
Tabel 4.4. Tabel Hasil Analisa Analisa Viskositas.....	36
Tabel 4.5. Tabel Hasil Analisa Analisa Densitas	38
Tabel 4.6. Tabel Hasil Analisa Analisa Titik Nyala	39
Tabel 4.7. Tabel Hasil Analisa Analisa Konversi	40
Tabel 4.8. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2015 Biodiesel.....	41
Tabel 4.9. Hasil Analisa Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak bisa lepas akan kebutuhan energi. Selama ini masyarakat Indonesia hanya menggantungkan kebutuhan energi dari bahan bakar yang berbasis fosil. Padahal, cadangan bahan pembuat minyak ini semakin menipis dan akan segera habis dalam beberapa tahun. Jika kita lihat kenyataan yang terjadi bahwa kebutuhan akan minyak merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari lagi mengingat semakin banyaknya industri-industri yang berkembang. Untuk itulah diperlukan suatu terobosan baru dalam pencarian bahan bakar alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak yang terbuat dari fosil.

Biodiesel merupakan solusi yang paling tepat untuk menggantikan bahan bakar fosil sebagai sumber energi transportasi utama dunia, karena *Biodiesel* merupakan bahan bakar terbarui yang dapat menggantikan diesel petrol pada mesin dan dapat diangkut serta dijual dengan menggunakan infrastruktur sekarang ini. Namun saat ini harga bahan bakar nabati seperti *Biodiesel* masih terbilang lebih tinggi dibandingkan solar dari minyak bumi. Hal ini disebabkan bahan baku *Biodiesel* seperti *crude palm oil*, memiliki harga yang relatif tinggi dan masih bersaing dengan kebutuhan pangan. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan minyak jelantah sebagai bahan baku dan penggunaan katalis alami sebagai katalis yang berperan sebagai substitusi penggunaan katalis pada umumnya. Penggunaan katalis homogen konvensional pada reaksi-reaksi kimia seperti AlCl_3 , H_2SO_4 , BF_3 , KOH , NaOH dan lain-lain kurang menguntungkan karena dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi lingkungan sekitar, bersifat korosi dan beracun. Selain itu, penggunaan katalis tersebut dapat mempersulit dalam proses pemisahannya dari produk akhir. Sedangkan katalis

konvensional lain seperti resin penukar ion hanya dapat digunakan pada temperatur dibawah 100°C karena memiliki stabilitas termal yang rendah.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diujikan pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana kemampuan abu batang kelapa dapat dipergunakan sebagai katalis yang baik dalam pembuatan *Biodiesel* ?
2. Bagaimana pengaruh rasio abu batang kelapa yang dipergunakan sebagai katalis terhadap *Biodiesel* ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif terhadap *Biodiesel* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan abu batang kelapa sebagai katalis heterogen pembuatan *Biodiesel* dari minyak jelantah.
2. Mengetahui jumlah rasio abu batang kelapa yang baik digunakan sebagai katalis pada proses pembuatan *Biodiesel* dari minyak jelantah.
3. Mengetahui jumlah persen berat urea yang baik digunakan sebagai zat aditif pada reaksi transesterifikasi pembuatan *Biodiesel* dari minyak jelantah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai trobosan baru penggunaan abu batang kelapa sebagai katalis alami pada proses esterifikasi dan kadar yang baik digunakan sebagai katalis pembuatan *Biodiesel* berbahan baku minyak jelantah.
2. Memperoleh pengetahuan terhadap perbandingan antara penambahan zat dan non zat aditif terhadap kualitas dan kuantitas *Biodiesel* yang dihasilkan.
3. Sebagai referensi bagi penelitian serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Farid, M., dan Aisyah C., Z. J. (2010). *Proses pembuatan biodiesel dari minyak biji kapas dengan menggunakan metode Transesterifikasi, Procee-dings of the National Conference on Chemical Engineering Science and Application (ChESA)*, ISSN: 1693-3044.
- Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S. 2006. *Kimia Organik Edisi 4*. Airlangga. Jakarta.
- Hamdani, A. 2011. *Modifikasi Metil Ester*. (online): <http://lordbroken.wordpress.com/2011/07/09/modifikasi-energi-biodiesel>. (diakses pada tanggal 13 Agustus 2019).
- Haryanto, B. 2015. *Abu Serbuk Batang Kelapa Sebagai Katalis Proses Esterifikasi Stearin*. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, Vol.6(5): hal. 25-28, 2015.
- Kataren. S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press.
- Mulana, F. 2011. *Penggunaan Katalis NaOH dalam Proses Transesterifikasi Minyak Kemiri menjadi Biodiesel*. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* Vol. 8, No. 2, hal. 73 - 78, 2011 ISSN 1412-5064.
- Rasyid, R.. 2014. *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Urea Terhadap Kuantitas Biodiesel Pada Reaksi Transesterifikasi*. *Jurnal Teknik Industri Valensi* Vol. 4 No. 1, Mei 2014.
- Rima, M. 2012. *Biodiesel Energi Alternatif*. Jakarta : Buletin ALARA.
- Rismawati. 2010. *Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Katalis Pada Proses Esterifikasi Distilat Asam Lemak Minyak Sawit Menjadi Biodiesel*. *Jurnal Valensi*, hal305-309.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2015, *Standar Biodiesel Indonesia*. SNI Nomor : (SNI 04-7182-2015).
- Sundaryono, A. 2009. *Karakter biodiesel dan blending biodiesel oil losses limbah cair pabrik minyak kelapa sawit*. *Jurnal industri pertanian*. Vol. 21 (1), 34- 40.

- Wicaksono.R.D. 2011. *Sintesa Biodiesel Dari CPO Dengan Katalis Alumina Hasil Recovery Limbah Padat Lumpur PDAM Intan Banjar*. Info Teknik, vol. 12, No.1,21-30.
- Winarno, J. 2011. *Katalis Alami Biodiesel*. (online):<http://jokowinarno.id/pengolahan-air-asam-tambang-acid-mine-drainage/>.(diakses pada tanggal 14 Agustus 2019).
- Yoeswono. 2008. *Pemanfaatan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Katalis Basa Pada Reaksi Transesterifikasi Dalam Pembuatan Biodiesel*. Jurusan Kimia Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.