

**PEMBUATAN BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL*
DENGAN KATALISATOR CaO BERBAHAN BAKU
CANGKANG UDANG DAN PENAMBAHAN NaOH
SEBAGAI PENGATUR NILAI pOH**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH :

**PUTRI INGGIT ISTIQOMAH
061330401064**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL*
DENGAN KATALISATOR CaO BERBAHAN BAKU
CANGKANG UDANG DAN PENAMBAHAN NaOH
SEBAGAI PENGATUR NILAI pOH**

OLEH :

PUTRI INGGIT ISIQOMAH

0613 3040 1064

**Menyetujui,
Pembimbing I,**

**(Idha Silviyati, S.T., M.T.)
NIDN 0029077504**

**Palembang, Juli 2017
Pembimbing II,**

**(Ir. Sofiah, M.T.)
NIDN 0027066207**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**(Adi Syakdani, S.T.,M.T.)
NIP 196904111992031001**

MOTTO:

*"Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkannya mendapat jalan ke surga"
(H.R. Muslim)*

*"barang siapa menginginkan kebahagiaan didunia maka haruslah dengan ilmu, barang siapa yang menginginkan kebahagiaan di akhirat haruslah dengan ilmu, dan barang siapa yang menginginkan kebahagiaan pada keduanya maka haruslah dengan ilmu"
(H.R. ibn Asakir)*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **Pembuatan Biodiesel dari *Crude Palm Oil* dengan Katalisator CaO Berbahan Baku Cangkang Udang dan Penambahan NaOH sebagai Pengatur Nilai pOH** pada waktunya.

Laporan akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama menyusun laporan akhir ini khususnya kepada :

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Laporan Akhir
6. Ir. Sofiah, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Laporan Akhir
7. Bapak dan Ibu Dosen Staf Pengajar, Staf Administrasi dan Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ibu dan Ayahanda tercinta yang telah memberikan doa dan dukungannya.

9. Teman seperjuangan Siti Khodijah, semua anak KD dan rekan mahasiswa Teknik Kimia angkatan 2014 atas motivasi, dan bantuan moril.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang secara tidak langsung member bantuan secara moril dan motivasi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penulisan Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biodiesel.....	4
2.1.1 Karakteristik Biodiesel	6
2.1.2 Sejarah Biodiesel	7
2.1.3 Analisa Biodiesel.....	8
2.2 Cangkang Udang	11
2.3 <i>Crude Palm Oil</i>	12
2.4 Kalsinasi	13
2.5 Esterifikasi.....	14
2.6 Transesterifikasi	15
2.7 Metanol	16
2.8 Kalsium Oksida	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Variabel Penelitian	18
3.3 Alat dan Bahan	18
3.4 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	18
3.5 Prosedur Kerja.....	19
3.6 Blok Diagram Pembuatan Biodiesel	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Analisa Bahan Baku	28
4.2 Hasil Analisa Produk Biodiesel	28
4.3 Pembahasan	29
4.3.1 Analisa Bahan Baku	29
4.3.2 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Volume Biodiesel.....	29
4.3.3 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Densitas Biodiesel.....	31
4.3.4 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Viskositas Biodiesel.....	32

4.3.5 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Titik Nyala Biodiesel	34
4.3.6 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Indeks Bias Biodiesel	35
4.3.7 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Angka Asam Biodiesel.....	36
4.3.8 Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Kadar Air Biodiesel.....	37
4.3.9 Nilai Kalor Biodiesel.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan Kualitas Biodiesel Menurut SNI-04-7182-2015.....	6
2. Analisis Cangkang Udang	11
3. Komposisi Kimia <i>Crude Palm Oil</i>	13
4. Hasil Analisa Bahan Baku	28
5. Hasil Analisa Produk Biodiesel	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Cangkang Udang	11
2. Crude Palm Oil	12
3. Mekanisme Reaksi Esterifikasi	15
4. Mekanisme Reaksi Transesterifikasi	16
5. Mekanisme Reaksi Pembentukan CaO	17
6. Diagram Alir Proses pembuatan Biodiesel	27
7. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Volume Biodiesel.....	30
8. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Densitas Biodiesel	31
9. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Viskositas Biodiesel.....	33
10. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Titik Nyala Biodiesel	34
11. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Indeks Bias Biodiesel.....	36
12. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Bilangan Asam Biodiesel	37
13. Pengaruh Katalis CaO dengan Penambahan NaOH terhadap Kadar Air Biodiesel	38

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Lampiran A	44
2. Lampiran B	50
3. Lampiran C	54
4. Lampiran D	57

ABSTRAK

Pembuatan Biodiesel dari *Crude Palm Oil* dengan Katalisator CaO Berbahan Baku Cangkang Udang dan Penambahan NaOH sebagai Pengatur Nilai pOH

Putri Inggit Istiqomah, 44 Halaman, 5 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran

Biodiesel merupakan salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar fosil dari hasil transesterifikasi minyak nabati dengan metanol. Ketersediaan bahan baku biodiesel yang melimpah seperti *Crude Plm Oil* menjadikan keuntungan tersendiri bagi Indonesia. Pada proses transesterifikasi biasanya menggunakan katalis basa homogen seperti NaOH dan KOH. Namun pada penelitian ini menggunakan katalis basa heterogen dari bahan baku cangkang udang yang dikalsinasi sehingga kandungan CaCO_3 didalamnya terkonversi menjadi CaO yang dapat digunakan sebagai alternatif katalis pada pembuatan biodiesel. Pada pembuatan biodiesel digunakan proses esterifikasi menggunakan H_2SO_4 selama 1 jam untuk menurunkan kadar FFA didalam bahan baku. Hasil esterifikasi ini akan digunakan sebagai bahan baku proses transesterifikasi menggunakan katalis CaO. Katalis CaO ini akan di naikan pH nya dengan penambahan NaOH sebagai pengatur nilai pOH dengan variasi CaO 0,5gr ; 1gr ; 1,5 gr serta variasi NaOH 0,2gr ; 0,6gr ; 1gr. Karakteristik yang dilakukan terhadap hasil biodiesel berupa uji berat jenis, viskositas, angka asam, indeks bias, titik nyala, kadar air, dan nilai kalor. Didapatkan kondisi optimum biodiesel dengan massa NaOH 0,6 gr dan massa katalis CaO 1,5 gr, didapat volume biodiesel sebanyak 389 ml dengan densitas 0,8645 gr/ml, viskositas 5,3444 cSt, titik nyala 144,8 °C, indeks bias 1,44701, angka asam 0,3506 mg KOH/gr, dan kadar air 2,8189 %. Parameter yang tidak memenuhi SNI yakni, kadar air 2,8189 %.

Kata Kunci : Cangkang Udang, *Crude Palm Oil*, Biodiesel, Esterifikasi - Transesterifikasi

ABSTRACT
Biodiesel Production from Crude Palm Oil with CaO as Catalyst Made from Shrimp Shells and The Addition of NaOH as A Regulator Values pOH

Putri Inggit Istiqomah, 44 Halaman, 5 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran

Biodiesel is one of the alternative energy replacement for fossil fuels from the Transesterification of vegetable oils with methanol. Availability of biodiesel raw materials abundant like Crude Oil makes its own advantage Plm for Indonesia. On the process of Transesterification catalysts typically use homogeneous bases like NaOH and KOH. However, in this study using heterogeneous bases catalysts from raw shrimp shells that dikalsinasi so that the contents of CaCO₃ CaO yang became the terkonversi in it can be used as an alternative to a catalyst in the manufacture of biodiesel. The making of biodiesel used process of esterification using H₂SO₄ for 1 hour to lower levels of FFA in the raw material. The results of this esterification is used as raw material for the process of Transesterification catalysts using CaO. This will be the catalyst of CaO in his praise of pH by the addition of NaOH as the regulatory value of the pOH with a variation of CaO 0, 5gr; 1gr; 1.5 gr as well as the variations of NaOH 0, 2gr; 0, 6gr; 1gr. Characteristics of biodiesel results in the form of a test Density, viscosity, refractive index, acid number, flash point, moisture content, and the value of the heat. The optimum condition of biodiesel is obtained with a mass of NaOH 0.6 gr and mass 1.5 gr, CaO catalyst the obtained biodiesel volume as much as 389 ml with density 0.8645 grams/ml, viscosity 5.3444 cSt, 144.8 ° C flash point, refractive index 1.44701, 0.3506 acid number mg KOH/gr, and moisture content 2.8189%. Parameter that do not meet the SNI namely moisture content 2.8189%.

Keyword: *Shrimp Shells, Crude Palm Oil, Biodiesel, Esterification - Transesterification*