

**PROTOTYPE BIODIESEL PROCESSORS BERKAPASITAS  
20 LITER**

**(Prototype Biodiesel Processors Untuk Pengolahan Minyak Jelantah menjadi  
Biodiesel Ditinjau dari Berat Katalis CaO dari Cangkang Kerang Darah  
Terhadap Yield Biodiesel)**



**Disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah  
Seminar Tugas Akhir Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi**

**OLEH:**

**Alifah Rizky Hefyani  
0615 4041 1905**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

***PROTOTYPE BIODIESEL PROCESSORS* UNTUK  
PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL  
DITINJAU DARI BERAT KATALIS CaO (CANGKANG  
KERANG DARAH) TERHADAP *YIELD* BIODIESEL**

OLEH :  
ALIFAH RIZKY HEFYANI  
0615 4041 1905

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,  
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Sahrul Effendy A, M.T  
NIDN. 0023126309

Tahdid, S.T.,M.T  
NIDN. 0013027203

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP. 196904111992031001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Penulisan Laporan Tugas Akhir ini untuk memenuhi syarat kelulusan .pada Jurusan Teknik Kimia Prodi DIV Terapan Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama melaksanakan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., 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. Arizal Aswan, M.T., selaku ketua Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing selama proses penyusunan laporan.
6. Tahdid, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membimbing selama proses penyusunan laporan.
7. Bapak Widodo selaku teknisi Laboratorium batubara yang telah membantu dalam perancangan alat, pembuatan alat, dan proses analisa nilai kalor.
8. Bapak Yulisman S.Kom, selaku teknisi Laboratorium Kimia Fisika Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu proses analisa karakteristik biodiesel.
9. Bapak/Ibu dosen dan *staff* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Orang tua serta keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
11. Teman tim seperjuangan Tugas Akhir, Sandy Aditya Putra, Nurul Hidayati, Tri Kurniawan, dan Rosanina Maryani atas bantuan dan kerjasamanya selama proses pembuatan laporan Tugas Akhir.

12. Sahabat seperjuangan Herlin Linia, Lili Wijayanti, Depera Agustin yang selalu memberi motivasi dan semangat.
13. Teman-teman seperjuangan Teknik Energi 2015 (EGB) atas dukungan, do'a dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan laporan ini, dan penulis membuka diri untuk segala kritik dan saran yang membangun guna perbaikan Tugas Akhir di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## ABSTRAK

### **PROTOTYPE BIODIESEL PROCESSORS UNTUK PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL DITINJAU DARI BERAT KATALIS CaO (CANGKANG KERANG DARAH) TERHADAP YIELD BIODIESEL**

---

(Alifah Rizky H, 2019, Tugas Akhir, 70 Halaman, 20 Tabel, 20 Gambar )

Kebutuhan energi global naik sebesar 2,1% selama tahun 2017, secara rata-rata angka pertumbuhan ini dua kali lipat lebih tinggi dibanding 2016 dengan energi fosil masih sebagai tumpuan utama. Sedangkan penggunaan solar pada industri adalah sebesar 74% dari total penggunaan BBM pada kedua sektor tersebut. Sedangkan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) Nasional sepanjang tahun 2018 sebesar 75 juta kilo liter. Indonesia berada pada masa transisi dimana upaya dalam mengurangi pemakaian bahan bakar solar dengan biodiesel. Dibuatnya Prototype *Biodiesel Processors* ini diharapkan dapat mempermudah dalam membuat biodiesel dengan menggunakan katalis cangkang kerang darah. Variabel tetap dari penelitian ini ialah temperatur proses 60 °C, putaran pengaduk 1500 rpm, dan waktu reaksi 2 jam. Variasi persen berat katalis CaO dari cangkang kerang darah yang digunakan ialah 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Persen *Yield* optimum yang didapat ialah 57,8691 % dengan penggunaan persen berat katalis 2,5%.

*Kata kunci: biodiesel, cangkang kerang darah, minyak jelantah, yield, katalis.*

## ABSTRACT

### ***PROTOTYPE BIODIESEL PROCESSORS FOR PROCESSING WASTE COOKING OIL TO BIODIESEL REVIEWED FROM WEIGHT CATALYST CaO (BLOOD CLAMS SHELL) BASED ON YIELD OF BIODIESEL***

---

(Alifah Rizky H, 2019, 70 Page, 20 Table, 20 Picture)

Global energy needs by 2.1% during 2017, on average this growth rate is two times higher than 2016 with fossil energy still the main focus. While the use of diesel fuel in industry is 74% of the total fuel use in both sectors. While the consumption of National Fuel Oil (BBM) throughout 2018 is 75 million kilo liters. Indonesia is in a period of transition where efforts to reduce the use of diesel fuel with biodiesel. The making of the Prototype Biodiesel Processors is expected to make it easier to make biodiesel by using a blood clam shell catalyst. The fixed variables of this study are process temperature 60 °C, stirrer rotation 1500 rpm, and reaction time of 2 hours. The variation in weight percent of CaO catalyst from blood clam shells used were 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%. The optimum Yield percentage obtained was 57.8691% with the use of catalyst weight percent 2.5%.

*Keywords: biodiesel, blood clam shell, used cooking oil, yield, catalyst.*

## MOTTO

*“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rizki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakkal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya”*

**-(Q.S. Ath-Thalaq: 2-3)-**

“ Jangan Menyerah! Sesulit Apapun itu, walaupun kamu sendirian kamu masih memiliki-Nya yang Maha Mengetahui, Maha Mendengar, dan Maha Pengasih”

“ Jika kamu menyerah kamu tidak mengetahui hal apa yang kamu dapat dan tidak tau arti perjuangan itu sendiri”

“ Jangan berharap apapun pada manusia karena yang kamu dapat hanyalah kekecewaan justru berharaplah pada-Nya karena tempat paling baik ialah mengadu pada-Nya.”

“ Berjuanglah sekuat tenaga walau sampai berdarah! Sekali lagi Jangan Menyerah! karena kamu tidak sendiri ”

-Penulis-

Ku persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tuaku
2. Kedua Saudaraku
3. Kedua Dosen Pembimbingku
4. Sahabat Seperjuanganku
5. Teman Seperjuang T.E 2015
6. Teman Seperjuang Biodiesel
7. Almamaterku

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BABI PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Relevansi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Biodiesel.....	4
2.2 Esterifikasi.....	6
2.3 Transesterifikasi .....	7
2.4 Minyak Jelantah .....	8
2.5 Metanol .....	9
2.6 Adsorben .....	9
2.7 Katalis .....	10
2.8 Kalsium Oksida (CaO).....	12
2.9 Faktor-Faktor Mempengaruhi Pembentukan Biodiesel .....	13
2.10 Analisa Biodiesel .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Pendekatan Desain Fungsional .....	18
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	20
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	22
3.3.1 Waktu dan Tempat .....	22
3.3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3.3 Prosedur Percobaan .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Data Hasil Penelitian.....	33
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Pengaruh %b/b CaO terhadap % <i>yield</i> .....	36
4.2.2 Pengaruh %b/b CaO terhadap densitas .....	37
4.2.3 Pengaruh %b/b CaO terhadap viskositas .....	38
4.2.4 Pengaruh %b/b CaO terhadap Angka Asam .....	39
4.2.5 Pengaruh %b/b CaO terhadap Titik Nyala.....	39



4.2.6	Pengaruh %b/b CaO terhadap Kadar Air .....	40
4.2.7	Pengaruh %b/b CaO terhadap Nilai Kalor .....	41
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman	
2.1	Tabel Syarat Mutu Biodiesel Indonesia .....	5
4.1	Data Pengukuran Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah.....	33
4.2	Data Pengukuran Densitas Minyak Jelantah .....	33
4.3	Data Pengukuran Viskositas Minyak Jelantah .....	33
4.4	Data Pengukuran Titik Nyala Minyak Jelantah .....	33
4.5	Data Pengukuran Kadar Air Minyak Jelantah.....	34
4.6	% yield Biodiesel yang Dihasilkan .....	34
4.7	Data Pengukuran Densitas Biodiesel .....	34
4.8	Data Pengukuran Bilangan Asam Biodiesel .....	34
4.9	Data Pengukuran Viskositas Biodiesel .....	34
4.10	Data Pengukuran Kadar Air Biodiesel .....	34
4.11	Data Pengukuran Titik Nyala Biodiesel.....	34
4.12	Data Pengukuran Nilai Kalor Biodiesel .....	34



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Reaksi Transesterifikasi .....	8
2.2 Cangkang Kerang Darah .....	13
2.3 Reaksi $\text{CaCO}_3$ pada Kalsinasi $1000\text{ }^\circ\text{C}$ .....	13
2.4 Rumus Massa Jenis .....	15
3.1 Desain Peralatan <i>Prototype Biodiesel Processor</i> .....	18
3.2 Desain Struktural Alat (Prototype) <i>Biodiesel Processor</i> .....	20
4.1 Pengaruh %b/b CaO terhadap % <i>yield</i> .....	36
4.2 Pengaruh %b/b CaO terhadap densitas .....	37
4.3 Pengaruh %b/b CaO terhadap viskositas .....	38
4.4 Pengaruh %b/b CaO terhadap Angka Asam .....	39
4.5 Pengaruh %b/b CaO terhadap Titik Nyala .....	39
4.6 Pengaruh %b/b CaO terhadap Kadar Air .....	40
4.7 Pengaruh %b/b CaO terhadap Nilai Kalor .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.....	44
Lampiran B.....	50
Lampiran C.....	78
Lampiran D.....	86