

**PEMBUATAN BIODIESEL DARI MIKROALGA *CHLORELLA SP*
(TINJAUAN PENGARUH TEMPERATUR PADA ESTERIFIKASI
DAN KONSENTRASI KATALIS KOH PADA
TRANSESTERIFIKASI)**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

**Sari Rhamadani
0612 3040 0330**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN BIODIESEL DARI MIKROALGA *CHLORELLA SP*
(TINJAUAN PENGARUH TEMPERATUR PADA ESTERIFIKASI DAN
KONSENTRASI KATALIS KOH PADA TRANSESTERIFIKASI)

Oleh :
Sari Rhamadani
0612 3040 0330

Pembimbing I,
Pembimbing II,

Palembang , Juli 2015

Dr. Ir. Hj. Leila Kalsum, M.T.
NIP. 196212071989032001

Ir. Fadarina, M.T.
NIP.195803151987032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 29 Juni 2015**

Tim Penguji:

1. **Anerasari M, B.Eng., M.Si.** ()
NIP. 196605311992012001

2. **Ir. Siti Chodijah, M.T.** ()
NIP. 196212281989032005

3. **Ir. Yerizam, M.T.** ()
NIP. 196107091989031002

4. **Taufiq Jauhari, S.T., M.T.** ()
NIP. 197503192005011001

**Palembang, Juli 2015
Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP. 19660712 199303 1 003**

ABSTRAK

PEMBUATAN BIODIESEL DARI MIKROALGA *CHLORELLA SP* (TINJAUAN PENGARUH TEMPERATUR PADA ESTERIFIKASI DAN KONSENTRASI KATALIS KOH PADA TRANSESTERIFIKASI)

(Sari Rhamadani, 2015, 44 Halaman, 6 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Biodiesel merupakan salah satu energi alternatif yang dianggap mampu menjawab permasalahan kelangkaan bahan bakar minyak. Biodiesel dapat disintesis dari minyak nabati melalui reaksi esterifikasi dan transesterifikasi. Sumber minyak nabati yang potensial adalah mikroalga yang memiliki produktifitas yang lebih tinggi persatuan luas lahan yang digunakan jika dibandingkan dengan tanaman darat. Mikroalga jenis *Chlorella* sp diketahui mengandung komponen lipid cukup tinggi yaitu 28-32%. Langkah penelitian ini meliputi ekstraksi lipid mikroalga dengan n-heksana. Setelah didapat lipid alga maka dilakukan sintesis biodiesel yaitu, proses esterifikasi dengan bantuan katalis H_2SO_4 , metanol dan variasi temperatur 55, 60, 65 dan 70°C selama 1 jam pemanasan, kemudian dilakukan pengecekan %FFA pada FAME. Dilanjutkan transesterifikasi dengan bantuan variasi konsentrasi katalis KOH 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%, pelarut metanol dan temperatur 55°C selama 1 jam pemanasan. Dari proses esterifikasi dan transesterifikasi, nilai kalor tertinggi yaitu 10.526,2 cal/gr dan titik nyala tertinggi yaitu 167°C. Dari hasil penelitian didapat bahwa mikroalga *chlorella sp* dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan produk biodiesel.

Kata kunci : Biodiesel, *Chlorella sp*, KOH

ABSTRACT

HOW TO MAKE BIODIESEL FROM MICROALGAE *CHLORELLA SP* (REVIEW THE EFFECT OF TEMPERATURE ESTERIFICATION AND CONCENTRATION OF KOH TRANSESTERIFICATION)

(Sari Rhamadani, 2015, 44 Pages, 5 Tables, 11 Pictures, 4 Enclosures)

Biodiesel is one of the alternative energy which expected to provide a solution towards our dependence of fossil fuel. Biodiesel could be synthesized from vegetable oil through esterification and transesterification process. One of the most potential sources of vegetable oil microalgae which is more productive than a land-based plant. One of the species of microalgae which is *Chlorella sp* is known for containing high lipid content from 28 to 32 %. The steps of the research including extraction of microalgae oil using n-hexane, esterification and transesterification. After having obtained the oil microalgae, the synthesis process is then performed biodiesel are extraction with H_2SO_4 catalyst, methanol and temperature variations 55, 60, 65 and 70 ° C, then will be checked %FFA on FAME. Continued transesterification with of variations concentrations of catalyst KOH 1%, 1.5%, 2% and 2.5%, methanol and 55°C temperature. Of esterification and transesterification process, ie 10526.2 highest calorific value cal / g and the highest flash point is 167°C. The result is that the microalgae *Chlorella sp* can be used as raw material for the manufacture of biodiesel products.

Key words: *Biodiesel, Chlorella sp, Potassium Hydroxide*

MOTTO :

*“Kesulitanmu Itu Sementara, Seperti Semua Yang
Sebelumnya Pernah Terjadi”*

*“Difficulties Are Temporary, Like All The Previous
Ones Have Occurred”*

Ku persembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku
tercinta
- Keluarga besarku
- Para dosen-dosenku
- Sahabat seperjuangan
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan judul "Pembuatan Biodiesel dari Mikroalga *Chlorella Sp* (Tinjauan Pengaruh Temperatur pada Esterifikasi dan Konsentrasi Katalis KOH Pada Transesterifikasi)" merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum perkuliahan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. RD. Kusumanto, S.T, M.M, dan Firdaus, S.T, M.T, sebagai Direktur dan Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan fasilitas dan kemudahan dalam proses pengurusan surat-menyurat.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T. dan Zulkarnain, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang memudahkan dalam proses pengurusan dan pengerjaan laporan kerja praktek.
3. Dr. Ir. Hj. Leila Kalsum, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan akhir dan Ir. Fadarina, M.T., selaku dosen pembimbing II, yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan laporan akhir
4. Seluruh dosen jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Bapak Hermansyah dan Ibu Soldah yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, semangat, motivasi serta harapan-harapan dan restu yang tiada hentinya.

6. Saudara-saudara tersayang Puput, Nita dan adek Bangkit, terimakasih atas dukungan, pengertian, kepedulian dan semua bantuan yang diberikan mudah-mudahan manfaatnya dapat terwujud nyata.
7. Teman-teman di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya angkatan 2012, Khususnya kelas 6KB.
8. Sahabat Seperjuangan Septy, Debi, Arizka, Octa dan Nia yang bersama-sama mendukung dan menyemangati untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan Laporan Akhir, serta buat orang terdekat Asep Nugraha yang selalu memberikan semangat dan pengertian dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi penyusun sendiri.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Permasalahan.....	3

BAB IITINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikroalga	5
2.1.1 Pengertian Mikroalga	5
2.1.2 Klasifikasi Mikroalga	7
2.1.3 <i>Chlorella sp.</i>	9
2.2 Minyak dan Lemak	10
2.3 Biodiesel.....	12
2.3.1 Pengertian Biodiesel	12
2.3.2 Karakteristik Biodiesel	13
2.3.3 Keuntungan Biodiesel.....	13
2.4 Proses Pembuatan Biodiesel	15
2.4.1 Ekstraksi.....	15
2.4.2 Esterifikasi	18
2.4.3 Transesterifikasi.....	19
2.5 Katalis	21
2.5.1 Asam Sulfat.....	22
2.5.2 KOH.....	26
2.6 Pelarut	27
2.6.1 n-Heksan	29
2.6.2 Metanol	30

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat yang digunakan	32
3.2.2 Bahan yang digunakan	33
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	33
3.3.1 Variabel Bebas	35
3.3.2 Variabel Tetap	35
3.4 Prosedur Kerja	35
3.4.1 Prosedur Penelitian	35
1. Ekstraksi Lipid	35
2. Sintesis Biodiesel	35
a. Esterifikasi	35
b. Transesterifikasi	36
3. Analisa Produk	37
a. Analisa %FFA	37
b. Analisa Nilai Kalor	37
c. Analisa Titik Nyala	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	39
4.2 Pembahasan	40
3.1.1 Pengaruh Temperatur terhadap %FFA FAME tahap Esterifikasi	40
3.1.2 Pengaruh Konsentrasi Katalis KOH Terhadap Volume Biodiesel	41
3.1.3 Analisa Kualitas Komponen Biodiesel Uji Nilai Kalor	42
3.1.4 Analisa Kualitas Komponen Biodiesel Uji Titik Nyala	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	48
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Minyak Ddari Beberapa Jenis Mikroalga	6
2. Kandungan Asam Lemak dalam Beberapa Spesies Mikroalga.....	11
3. Hasil Proses Esterifikasi.....	39
4. Hasil Proses Esterifikasi dengan Temperatur 65°C	39
5. Hasil Proses Transesterifikasi	39
6. Hasil Analisa Uji Mutu Biodiesel	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Produk Turunan Mikrolga	6
2. Bentuk sel dan serbuk <i>chlorella sp.</i>	10
3. Mekanisme Reaksi Esterifikasi dengan Katalis Asam	18
4. Struktur Asam Sulfat	23
5. Struktur KOH	26
6. Diagram Alir Pembuatan Biodiesel Mikroalga <i>Chlorella sp</i>	34
7. Peralatan untuk Proses Sintesis Biodiesel.....	36
8. Pengaruh Variasi Temperatur Esterifikasi terhadap %FFA FAME.....	40
9. Pengaruh Variasi KOH terhadap Volume Biodiesel.....	41
10. Nilai Kalor Produk Biodiesel dari mikroalga <i>Chlorella sp.</i>	42
11. Nilai Titik Nyala Produk Biodiesel dari Mikroalga <i>Chlorella sp</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A	48
2. Lampiran B	51
3. Lampiran C	54
4. Lampiran D	58