

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN BIODIESEL BERBAHAN
BAKU MINYAK JELANTAH (DITINJAU DARI TEMPERATUR
PEMANASAN TERHADAP VOLUME BIODIESEL)**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan (D-IV) Teknik Energi pada Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**Oleh :
Moch Fariz Dimyati
0611 4041 1505**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN BIODIESEL BERBAHAN
BAKU MINYAK JELANTAH (DITINJAU DARI TEMPERATUR
PEMANASAN TERHADAP VOLUME BIODIESEL)**



Disahkan dan disetujui oleh :

Palembang, Agustus 2015

**Menyetujui,
Pembimbing I**

Pembimbing II

**Zulkarnain, S.T, M.T
NIP.197102251995021001**

**Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T
NIP. 195610231986032001**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi
S1 (Terapan) Teknik Energi**

Ketua Jurusan Teknik Kimia

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

**Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP. 196607121993031103**

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP 195804241993031001

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUATAN BIODIESEL BERBAHAN BAKU MINYAK JELANTAH (DITINJAU DARI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP VOLUME BIODIESEL)

Moch Fariz Dimiyati, 2015, 45 Halaman, 33 Tabel, 19 Gambar, 4 Lampiran

Energi yang menjadi andalan pada saat ini masih terfokus pada energi minyak dan gas. Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan menyediakan sumber energi alternatif lain sebagai bahan bakar diesel yang kini banyak dikembangkan adalah biodiesel. Biodiesel dapat dibuat dengan bahan baku dari minyak goreng kelapa sawit bekas yang merupakan salah satu bahan baku yang memiliki peluang untuk pembuatan biodiesel, karena minyak ini masih mengandung trigliserida, di samping asam lemak bebas. Proses produksi biodiesel dilakukan dengan melalui tahapan penyaringan minyak, transesterifikasi minyak menjadi biodiesel, dan pencucian biodiesel. Jumlah metil ester yang terbentuk dipengaruhi oleh rasio umpan minyak jelantah dan metanol yang digunakan serta kondisi operasi pada saat proses berlangsung. Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah secara transesterifikasi berlangsung pada waktu 60 menit dengan menggunakan variasi umpan terhadap metanol sebesar 1:4 dan menggunakan katalis NaOH sebesar 1 %. Adapun variasi temperatur pemanasan yang digunakan sebesar 35 °C, 40 °C, 45 °C, 50 °C, dan 55 °C. Hasil penelitian didapatkan volume produk biodiesel terbanyak 418,0204 ml untuk variasi temperatur pemanasan 45 °C dengan konsumsi energi sebesar 729.000 joule.

Kata Kunci : Biodiesel, Konsumsi Energi, Minyak Jelantah, Transesterifikasi

DESIGN OF BIODIESEL PRODUCERS WITH WASTE COOKING OIL AS RAW MATERIALS (REVIEWED FROM HEATING TEMPERATURE ON VOLUME OF BIODIESEL)

Moch Fariz Dimiyati, 2015, 45 Pages, 33 Tables, 19 Pictures, 4 Appendix

Our Energy consumption is still focused on oil and gas energy. One attempt to do is by providing a source of alternative energy as a diesel fuel that is now being developed is biodiesel. Biodiesel can be made by raw materials of cooking palm oil which is one of the raw material that have a chance of making biodiesel, because these oils still contain triglycerides, in addition to free fatty acids. Biodiesel production process is done by going through the phases of oil filtration, oil transesterification into biodiesel, and biodiesel washing. The product of methyl ester is affected by the feed ratio of waste cooking oil and methanol also the operating conditions during the process. Biodiesel production from waste cooking oil by using transesterification process be held in 60 minutes that use feed ratio of 1:4 and use 1% of NaOH catalyst. The heating temperature variations are used at 35 °C, 40 °C, 45 °C, 50 °C and 55 °C. The result showed that the highest volume of biodiesel products are 418.0204 ml for variations in heating temperature 45 °C with energy consumption of 729.000 joules.

Keywords : Biodiesel, Energy Consumption, Waste Cooking Oil, Transesterification

MOTTO :

Jadikanlah Sabar dan Shalat Sebagai Penolongmu, Sesungguhnya Allah Beserta
Orang – Orang Yang Sabar
(QS.2 : 153)

Kupersembahkan Untuk :

- Bapak dan Ibu Ku Tersayang
- Kakak dan Adik Ku Tercinta
- Teman – teman seperjuangan di kelas EG A dan EG B 2011 yang isnyallah akan menjadi pemimpin yang tauladan serta panutan masa depan
- Almamaterku yang aku banggakan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran ALLAH SWT, atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam penulis haturkan pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Banyak hal yang penulis peroleh ketika menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “Rancang Bangun Alat Pembuatan Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah (Ditinjau Dari Temperatur Pemanasan Terhadap Volume Biodiesel)”.

Penulis bersyukur karena telah menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktunya. Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan S1 Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran serta nasehat yang membangun sangatlah diharapkan untuk menjadi lebih baik lagi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, khususnya kepada yang terhormat :

1. RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Pembantu Direktur 3 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
4. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia dan selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T, selaku Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan nasehat serta pelajaran dalam penyelesaian Tugas Akhir.

7. Segenap Bapak / Ibu Dosen Teknik Kimia dan Teknik Energi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Kedua Orang Tua dan Keluarga tersayang yang telah memberi dukungan, baik moril maupun materil dan doa yang tulus untuk penulis.
9. Teman-temanku anak EGA yang telah melawati susah senang selama empat tahun ini.
10. Teman-temanku Zurri, Tiara, Mega yang telah bersama sama mengerjakan alat tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program D-IV Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Semua pihak yang telah membantu selama mengerjakan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Penulis mengharapkan dengan adanya Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi mahasiswa khususnya Mahasiswa Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi dan masyarakat yang membacanya.

Palembang, 17 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Minyak Kelapa Sawit (Minyak Goreng)	4
2.2 Minyak Jelantah	8
2.3 Biodiesel.....	12
2.4 Reaksi Pembuatan Biodiesel.....	14
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biodiesel	18
2.6 Standar Mutu Biodiesel.....	20
2.7 Karakteristik Bahan Bakar	22
2.8 Manfaat dan Keunggulan Biodiesel	26

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	28
3.2 Pendekatan Desain Struktural	29
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	32
3.3.1 Waktu dan Tempat	32
3.3.2 Bahan dan Alat.....	32
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	33
3.4 Prosedur Percobaan.....	33
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 38
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
 DAFTAR PUSTAKA	 46
 LAMPIRAN.....	 47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Asam Lemak Minyak Goreng.....	6
2. Standar Mutu Minyak Goreng	7
3. Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah.....	9
4. Karakteristik Minyak Jelantah Setelah Proses Penyaringan	10
5. Perbandingan Harga Rata – Rata Produksi Biodiesel 2007	10
6. Jumlah Penghasil Minyak Jelantah Tahun 2007	11
7. Perbandingan Sifat Fisik dan Kimia Biodiesel dan Minyak Solar.....	12
8. Perbandingan Emisi Pembakaran Biodiesel dengan Minyak Solar	13
9. Persyaratan Kualitas Biodiesel Menurut SNI-04-7128-2006	20
10. Karakteristik Biodiesel Minyak Segar, Jelantah dan Diesel	26
11. Data Analisa dari Bahan Baku Minyak Jelantah.....	38
12. Data Analisa Karakteristik Biodiesel Sesuai SNI Tahun 2006.....	39
13. Hasil Perhitungan Konsumsi Energi	39
14. Data Volume Titran.....	47
15. Analisa Densitas Biodiesel.....	48
16. Analisa Viskositas Biodiesel.....	48
17. Analisa Titik Nyala Biodiesel	49
18. Analisa Bilangan Asam Biodiesel.....	49
19. Analisa Kadar Air Biodiesel	49
20. Data Menghitung Konsumsi Energi.....	50
21. Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel	55
22. Hasil Perhitungan Viskositas Biodiesel	56
23. Hasil Perhitungan Angka Asam Biodiesel.....	57
24. Hasil Perhitungan % Kadar Air Biodiesel	58
25. Hasil Perhitungan Volume Biodiesel	59
26. Neraca Massa Teoritis (35°C)	60
27. Neraca Massa Teoritis (40°C)	62
28. Neraca Massa Teoritis (45°C)	63

Tabel	Halaman
29. Neraca Massa Teoritis (50°C)	65
30. Neraca Massa Teoritis (55°C)	66
31. Neraca Massa Praktek 1	67
32. Hasil Perhitungan % Yield Biodiesel.....	67
33. Hasil Hasil Perhitungan Konsumsi Energi.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Terbentuk Akrolein	9
2. Reaksi Transesterifikasi	16
3. Rancang Bangun Alat Pembuatan Biodiesel.....	29
4. Tangki Feed 1	30
5. Tangki Feed 2.....	31
6. Reaktor Biodiesel <i>Type Batch</i>	31
7. Tangki Separator	32
8. Desain Alat Pembuat Biodiesel.....	69
9. Alat Pembuat Biodiesel.....	69
10. Homogenisasi Minyak Jelantah, Metanol dan Katalis	70
11. Proses Pembuatan Biodiesel saat Waktu Operasi 1 Jam.....	70
12. Pencucian Biodiesel	71
13. Pengujian Densitas Biodiesel.....	71
14. Pengovenan Biodiesel Proses Pengujian Kadar Air.....	72
15. Pengujian Kadar Air Biodiesel Setelah Pemanasan.....	72
16. Titik Nyala Biodiesel	73
17. Viskositas Biodiesel	73
18. Titrasi Pengujian Bilangan Asam.....	73
19. Hasil Titrasi Bilangan Asam	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan	47
2. Perhitungan	51
3. Gambar	69
4. Surat - Surat	74