

**PENGARUH RASIO MASSA MINYAK JELANTAH DAN
METANOL PADA PEMBUATAN BIODIESEL DENGAN
MENGUNAKAN RADIASI GELOMBANG MIKRO**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DWI PUTRI ANGGRAINI
061340411684**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Pengaruh Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol pada Pembuatan Biodiesel dengan Menggunakan Radiasi Gelombang Mikro

Oleh:

**Dwi Putri Anggraini
061340411684**

Pembimbing I,

**Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIDN. 0203047804**

**Palembang, Agustus 2017
Pembimbing II,**

**Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.
NIDN. 0001015524**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

MOTTO

Pekerjaan besar tidak dihasilkan dari kekuatan, melainkan oleh ketekunan

(Samuel Johnson)

Sesibuk apapun itu jangan sampai meninggalkan sholat, sholat itu lebih wajib dan harus didahulukan dari apa yang kamu kerjakan sekarang.

(Dwi Putri Anggraeni)

Pekerjaan akan terasa sulit jika hanya dipikirkan, tapi akan terasa mudah jika telah dikerjakan.

(Dwi Putri Anggraeni)

Kupersembahkan Kepada :

- ✓ *Allah SWT*
- ✓ *Kedua orang tuaku, (Alm. Yansen) dan Sumiastih*
- ✓ *Ayukku (Retna Sari Ananda), Adikku (Tri Wulandari) dan keluarga besarku.*
- ✓ *Dosen Pembimbing, Ibu Lety Trisneliani, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.*
- ✓ *Temen seperjuangan (Yudha, Gani, Nurul, Vivin, Noza, kak Lulu, Kak Senny) dan teman-teman DIV Teknik Energi 2013.*
- ✓ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

PENGARUH RASIO MASSA MINYAK JELANTAH DAN METANOL PADA PEMBUATAN BIODIESEL DENGAN MENGGUNAKAN RADIASI GELOMBANG MIKRO

(Dwi Putri Anggraini, 2017, 64 Lembar, 20 Tabel, 36 Gambar)

Salah satu pemanfaatan energi terbarukan dalam mengatasi cadangan energi yang semakin menipis adalah dengan memproduksi biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang menjanjikan yang dapat diperoleh dari minyak tumbuhan, lemak hewan atau minyak bekas melalui proses transesterifikasi dengan alkohol. Berbagai penelitian tentang biodiesel secara konvensional telah banyak dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan biodiesel dengan menggunakan radiasi gelombang mikro. Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pemanasan konvensional, karena panas dibangkitkan secara internal akibat getaran molekul- molekul bahan yang ingin dipanaskan oleh gelombang mikro. Bahan baku yang digunakan adalah minyak jelantah karena dapat memanfaatkan limbah yang tidak digunakan lagi sehingga lebih ekonomis. Salah satu faktor yang mempengaruhi pembuatan biodiesel adalah rasio minyak jelantah dan metanol. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh rasio massa minyak jelantah dan metanol (5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1) dengan menggunakan katalis homogen yaitu NaOH 1% pada suhu 55°C dan waktu reaksi 10 menit. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa yield biodiesel yang optimum dan memiliki karakteristik berdasarkan standar mutu biodiesel SNI 7182-2015 yaitu sebesar 84,84% yang diperoleh pada rasio 6:1.

Kata Kunci: Biodiesel, Minyak Jelantah, Gelombang Mikro, Rasio, Yield

ABSTRACT

INFLUENCE OF MASS WASTE COOKING OIL AND METHANOL RATIO IN BIODIESEL MAKING USING MICROWAVE RADIATION

(Dwi Putri Anggraini, 2017, 64 Pages, 20 Tables, 36 Pictures)

One of the utilization of renewable energy in overcoming the depleting energy reserves is by producing biodiesel. Biodiesel is a promising alternative fuel which can be obtained from oil of plant, animal fat or used oil through the process of transesterification with alcohol. Various studies on biodiesel have been conventionally done a lot. In this research, biodiesel was made by using microwave radiation. Microwave heating has different characteristics than conventional heating, since the heat is generated internally due to the vibrations of molecules the material wants to be heated by microwaves. The raw materials used are wash cooking oil because it can utilize waste that is not used anymore so it is more economical. One of the factors that influence the making of biodiesel is the ratio of cooking oil and methanol. Therefore this research was conducted to know the influence of mass ratio of cooking oil and methanol (5: 1, 6: 1, 7: 1, 8: 1, 9: 1) by using homogeneous catalyst that is 1% NaOH at 55°C and reaction time 10 minutes. The result showed that the optimum biodiesel yield and characteristic based on SNI 7182-2015 biodiesel quality standard was 84.84% obtained at 6: 1 ratio.

Keywords: Biodiesel, Cooking Oil, Microwaves, Ratio, Yield

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ Pengaruh Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol pada Pembuatan Biodiesel dengan Menggunakan Radiasi Gelombang Mikro. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, Aamiin.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Dipl. 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 Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Lety Trisnaliani, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan pembuatan Tugas Akhir.
6. Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang selalu membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat.
8. Orang tua beserta keluarga penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

9. Teman – teman satu tim M. Yudha Ganta Andrika, M. Farizan Gani, R.A Nurul Moulita, Vivin Rizky Handayani, Syamsu Tajri Noza Hibatullah, Lu'lu' Mutiasari, A.Md dan Sandhy Yunsari, A.Md yang telah bersama-sama mengerjakan alat Tugas Akhir ini.
10. Teman-Teman Seperjuangan Teknik Energi 2013 khususnya kelas EGD yang selalu bersama dalam menempuh pendidikan Sarjana Terapan ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia khususnya mahasiswa Teknik Energi serta Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Jelantah	4
2.2 Metanol	6
2.3 Katalis	7
2.4 Biodiesel	8
2.5 Transesterifikasi	10
2.6 Syarat Baku Mutu Biodiesel	13
2.7 Sifat-sifat Penting Biodiesel	13
2.8 Metode Pemanasan Gelombang Mikro	16
2.9 Elektrolisis Tegangan Tinggi	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	20
3.2 Pendekatan Desain Struktural	21
3.3 Pertimbangan Percobaan	28
3.3.1 Waktu dan Tempat	28
3.3.2 Bahan dan Alat	28
3.3.2 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	29
3.4 Prosedur Percobaan	30
3.4.1 Persiapan Bahan Baku	30
3.4.2 Prosedur Pengujian Alat Pembuatan Biodiesel	30
3.4.3 Prosedur Pemurnian Biodiesel	31
3.4.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel	32

3.5 Analisa Hasil Biodiesel	33
3.5.1 Pengukuran Densitas (ASTM D 1298)	33
3.5.2 Penentuan Viskositas (ASTM D 445)	33
3.5.3 Penentuan Titik Nyala	34
3.5.4 Penentuan Kadar Air (ASTM D 2709)	34
3.5.5 Penentuan Angka Asam	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan	37

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah	5
2. Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah	5
3. Sifat-sifat Fisik dan Kimia Metanol	6
4. Standar Biodiesel Menurut SNI 7182-2015	13
5. Data Hasil Analisa Bahan Baku Minyak Jelantah	36
6. Data Hasil Analisa Karakteristik Biodiesel dengan variasi rasio massa minyak jelantah dan metanol menggunakan katalis NaOH	37
7. Data Volume Titran.....	47
8. Data Pengamatan Pembuatan Biodiesel.....	48
9. Data Densitas Biodiesel	48
10. Data Viskositas Biodiesel	49
11. Data Titik Nyala Biodiesel.....	49
12. Data Kadar Air Biodiesel	49
13. Data Angka Asam Biodiesel	49
14. Neraca Massa secara Teoritis pada Rasio Massa Minyak Jelantah Dan Metanol 5 : 1	55
15. Neraca Massa secara Praktek pada Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol 5 : 1	55
16. Hasil Perhitungan % Yield Biodiesel	56
17. Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel	57
18. Hasil Perhitungan Viskositas Biodiesel	58
19. Hasil Perhitungan Kadar Air Biodiesel.....	59
20. Hasil Perhitungan Angka Asam Biodiesel.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Reaksi Transesterifikasi dengan Katalis Homogen	7
2. Pergerakan Molekul Dipolar Teradiasi Gelombang Mikro	18
3. Pergerakan Partikel Bermuatan dalam Suatu Larutan Mengikuti Medan Listrik	18
4. Mekanisme Reaksi Transesterifikasi dengan Menggunakan Gelombang Mikro	15
5. Alat Pembuatan Biodiesel dengan Menggunakan Radiasi Gelombang Mikro	21
6. Desain Rancang Bangun Biodiesel dengan Menggunakan Radiasi Gelombang Mikro.....	22
7. Desain Tangki Umpan	23
8. Desain Tangki Pengaduk (<i>Emulsifier</i>).....	24
9. Desain <i>Microwave</i>	25
10. Desain Separator.....	26
11. Desain Elektroda (Katoda dan Anoda).....	27
12. Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel	28
13. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap Densitas	38
14. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap Viskositas.....	39
15. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap Titik Nyala	40
16. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap Kadar Air	41
17. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap Angka Asam	42
18. Grafik Hubungan Rasio Massa Minyak Jelantah dan Metanol terhadap % Yield Biodiesel	43
19. Diagram Alir Neraca Massa Pembuatan Biodiesel	54
20. Prototype Pembuatan Biodiesel dengan Pemanfaatan Gelombang Mikro dan Tegangan Tinggi	61
21. Minyak Jelantah.....	61
22. Zeolit.....	61
23. Metanol.....	62
24. NaOH.....	62
25. Penentuan ALB Minyak Jelantah	62
26. Tangki Umpan	62
27. Reaktor.....	62
28. Separator.....	62
29. Panel Control	63
30. Pencucian Biodiesel.....	63

31.	Analisa Densitas	63
32.	Penentuan Angka Asam	63
33.	Analisa Kadar Air	63
34.	Penentuan Titik Nyala	63
35.	Penentuan ALB.....	64
36.	Analisa Viskositas	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan	47
2. Perhitungan	50
3. Dokumentasi Penelitian	61
4. Surat-surat	65