

**PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR TERHADAP
SIFAT BIODISEL DENGAN BAHAN BAKU MINYAK
NYAMPLUNG DAN MINYAK JELANTAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

**Disusun Oleh:
MUHAMMAD ARDI PRATAMA
20150130073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ardi Pratama
NIM : 20150130073
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodisel Dengan Bahan Baku Minyak Nyamplung Dan Minyak Jelantah .

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Juli 2019



(Muhammad Ardi Pratama)

NIM. 20150130073

MOTTO

“Terus berdoa dan berusaha karena proses tidak akan mengkhianati hasil”

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah S.W.T, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul "Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodisel Dengan Bahan Baku Minyak Nyamplung dan Minyak Jelantah Metode : Campuran - Biodisel".

Kebutuhan bahan bakar fosil kian meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan industri dan transportasi. Bahan bakar nabati yang berasal dari tumbuhan dinilai efektif untuk mengganti bahan bakar fosil. Penelitian ini dilakukan dengan mencampur minyak kelapa nyamplung dan minyak jelantah untuk dijadikan biodiesel dengan tahapan *degumming*, esterifikasi dan transesterifikasi dengan penambahan katalis asam maupun basa. Dari hasil semua pengujian biodisel yang di peroleh belum dapat di gunakan secara maksimal di mesin disel dikarenakan nilai viskositasnya dari biodisel ini masih tinggi.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir.

4. Sahabat seperjuangan (Mila, Erwin, Vierda, Alen, Oryza, Nada, Yuda, Gilang, Widodo, Rudito, Deni, Ryan, Masirul, Sulthon, Iwan, Boy, Ardi) dan teman – teman Seperjuangan Kelas B angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan selama ini.
5. Teman – teman Teknik Mesin UMY angkatan 2015 khususnya rekan-rekan Tim Biodiesel (Hanif, Enggar, Muazim, Septa).
6. Sahabat seperjuangan di Surabaya dan Kalimantan (Nadya, Titik, Tika, Sisca, Refsi dan Dhuwik).
7. Seluruh Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Muhammad Ardi Pratama

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Lemak dan Minyak.....	9
2.2.2 Minyak Nyamplung.....	10
2.2.3 Minyak Jelantah.....	11
2.2.4 Biodiesel.....	11
2.2.5 Pembuatan Biodiesel.....	14
2.2.6 Metanol.....	15
2.2.7 Katalis.....	16
2.2.8 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Alat dan Bahan.....	20
3.1.1 Bahan Penelitian.....	20
3.1.2 Alat Penelitian.....	23
3.2 Tempat Penelitian dan Pengujian.....	29

3.3	Diagram Alir Penelitian.....	29
3.4	Proses Pembuatan Biodiesel.....	30
3.4.1	Degumming.....	30
3.4.2	Esterifikasi.....	31
3.4.3	Transesterifikasi.....	33
3.5	Proses Pembuatan Sample Campuran Biodiesel.....	34
3.6	Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	35
3.6.1	Pengujian Densitas.....	35
3.6.2	Pengujian Viskositas.....	37
3.6.3	Pengujian <i>Flash Point</i>	40
3.6.4	Pengujian Nilai Kalor.....	41
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1	Data Bahan Baku Minyak.....	43
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku.....	43
4.1.2	Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh.....	43
4.2	Karakteristik Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Minyak Jelantah.....	45
4.3	Karakteristik Campuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jelantah....	45
4.3.1	Densitas Campuran Biodeisel.....	45
4.3.2	Viskositas Campuran Biodiesel.....	48
4.3.3	<i>Flash Point</i> Campuran Biodiesel.....	50
4.3.4	Nilai Kalor Campuran Biodiesel.....	51
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	57
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur umm Triglicerida	10
Gambar 2.2 Buah dan Biji Nyamplung	10
Gambar 2.3 Persamaan reaksi esterifikasi	14
Gambar 2.4 Reaksi Transesterifikasi.....	15
Gambar 3.1 Minyak Nyamplung.....	20
Gambar 3.2 Minyak Jelantah.....	20
Gambar 3.3 Metanol.....	21
Gambar 3.4 Asam Fosfat (H_3PO_4).....	22
Gambar 3.5 Asam Sulfat (H_2SO_4).....	22
Gambar 3.6 Kalium Hidroksida (KOH).....	23
Gambar 3.7 Alat Pembuat Biodiesel dan Pemanas Air.....	24
Gambar 3.8 Alat Pencampur.....	24
Gambar 3.9 Kompor Listrik (<i>Hot Plate</i>).....	25
Gambar 3.10 Neraca Digital.....	26
Gambar 3.11 Viskometer dan Tipe Rotor.....	26
Gambar 3.12 Alat Uji <i>Flash Point</i>	27
Gambar 3.13 <i>Calorimeter</i>	27
Gambar 3.14 Wadah Plastik 1000 ml.....	28
Gambar 3.15 Wadah Plastik 100 ml.....	28
Gambar 3.16 Gelas Beker.....	28
Gambar 3.17 Gelas Ukur 50 ml.....	28
Gambar 3.18 Gelas Ukur 10 ml.....	28
Gambar 3.19 Diagram alir penelitian.....	30
Gambar 3.20 Diagram alir dalam Proses Degumming Minyak Nyamplung.....	31
Gambar 3.21 Diagram alir dalam Proses Esterifikasi Minyak Nyamplung dan Minyak Jelantah.....	32
Gambar 3.22 Diagram alir dalam Proses Transesterifikasi Minyak Nyamplung dan Minyak Jelantah.....	34
Gambar 3.23 Diagram alir pengujian Densitas.....	36

Gambar 3.24 Diagram alir pengujian Viskositas.....	37
Gambar 3.25 Diagram alir pengujian <i>Flash Point</i>	40
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Densitas.....	47
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Viskositas.....	49
Gambar 4.3 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i>	51
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Minyak Nyamplung	4
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah	6
Tabel 2.3 Sifat Fisik Minyak Jelantah	11
Tabel 2.4 Perbandingan Biodiesel dan Petrodiesel.....	12
Tabel 2.5 Syarat Mutu Biodiesel	13
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Thermostat</i>	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Kompor Listrik (<i>Hot Plate</i>).....	25
Tabel 3.3 Spesifikasi Neraca Digital.....	25
Tabel 3.4 Spesifikasi Viskometer.....	26
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Calorimeter</i>	27
Tabel 3.6 Variasi Pembuatan Sampel Campuran Biodiesel.....	34
Tabel 4.1 Karakteristik Minyak Nyamplung dan Minyak Jelantah.....	43
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Nyamplung dan Minyak Jelantah.....	44
Tabel 4.3 Karakteristik Biodiesel Minyak Nyamplung dan Biodiesel Minyak Jelantah.....	45
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Densitas terhadap Variasi Temperatur dan Waktu Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jelantah.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Viskositas terhadap Variasi Temperatur dan Waktu Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jelantah.....	48
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> terhadap Variasi Temperatur dan Waktu Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jelantah.....	50
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Nilai Kalor terhadap Variasi Temperatur dan Waktu Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jelantah.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Uji Asam Lemak Bebas Minyak Nyamplung.....	59
Lampiran 2 Data Hasil Uji Asam Lemak Minyak Jelantah.....	60
Lampiran 3 Hasil Pengujian Densitas.....	62
Lampiran 4 Hasil Pengujian Viskositas.....	63
Lampiran 5 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i>	64
Lampiran 6 Hasil Pengujian <i>Nilai Kalor</i>	64

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%	: persen
°C	: derajat celcius
cSt	: centistoke
ml	: mililiter
cm	: centimeter
mm	: milimeter
mg	: miligram
g	: gram
kg	: kilogram
s	: sekon
rpm	: rotasi per menit atau <i>rotation per minute</i>
min	: minimal
max	: maksimal
ρ	: densitas (kg/m^3)
m	: massa (kg)
V	: volume (m^3)
ν	: viskositas kinematik (cSt)
μ	: viskositas dinamik (Pa.s)