

HALAMAN PERNYATAAN

Yang betanda tangan di bawah ini:

Nama : Muazim

NIM : 20150130218

Program Studi : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa penulisan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Sifat Fisik Campuran Biodiesel Minyak Nyamplung dan Biodiesel Minyak Jelantah”** ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan penerapan saya sendiri, bukan hasil plagiasi dari karya pihak manapun, terkecuali dasar teori yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 16 Juli 2019



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Judul yang disusun adalah “PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI TERHADAP SIFAT FISIK CAMPURAN BIODIESEL MINYAK NYAMPLUNG DAN BIODIESEL MINYAK JELANTAH”. Biodiesel merupakan salah satu cara alternatif guna mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang dimana semakin lama semakin menipis. Biodiesel dapat diperoleh dari reaksi transesterifikasi minyak nabati atau hewani, akan tetapi minyak nabati tersebut masih memiliki kelemahan salah satunya yaitu viskositas yang masih tinggi. Memperbaiki viskositas dapat dilakukan dengan mencampur minyak nabati satu dengan yang lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan temperatur campuran biodiesel minyak nyamplung dan biodiesel minyak jelantah terhadap karakteristik sifat fisik biodiesel.

Penelitian ini dilakukan dengan proses pencampuran yang dilakukan setelah pembuatan biodiesel dimana pembuatan biodieselnnya melalui proses *degumming* esterifikasi, dan transesterifikasi. Proses pencampuran biodiesel menggunakan variasi waktu 30, 60, dan 90 menit dengan variasi temperatur 60, 90, 120 °C. Pengujian yang dilakukan adalah densitas, viskositas, *flash point* dan nilai kalor.

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

1. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan dukungan secara moril dan materiil.

2. Bapak Berli Paripurna Kamiel S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan penyusunan tugas akhir
6. Bapak Mujiarto dan Bapak Mujiyana yang ada di Laboratorium Teknik Mesin atas bantuannya selama proses pengerjaan tugas akhir.
7. Seluruh dosen, staf pengajar, dan karyawan Program Studi Teknik Mesin atas ilmu dan bantuannya selama dalam masa perkuliahan.
8. Rekan kerja tugas akhir dan semua rekan yang tergabung dalam grup penelitian biodiesel di Laboratorium Biodiesel yang telah menjadi rekan penilitan, bercanda dan diskusi yang baik.
9. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY 2015 atas kehadirannya dalam suka dan duka dalam dunia perkuliahan ini. Penulis mendoakan semoga masing-masing dari kita dapat meraih kesuksesan.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan masukan untuk perbaikan. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan dengan baik dalam bidang ilmu pengetahuan, teknik dan para pembaca.

Yogyakarta, 16 Juli 2019

Penyusun

Muazim

(20150130218)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
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	<i>Degumming</i>	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	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran.....	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur umm Trigliserida (Dewi, 2015).....	10
Gambar 2.2 Buah dan Biji Nyamplung (Silitonga dkk, 2013).....	10
Gambar 2.3 Persamaan reaksi esterifikasi (Budiman dkk., 2014).....	14
Gambar 2.4 Reaksi Transesterifikasi (Budiman dkk., 2014).....	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 <i>Degumming</i> 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 (Muhammad dkk, 2014).....	4
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah (Turnip dkk, 2017).....	6
Tabel 2.3 Sifat Fisik Minyak Jelantah (Anisah dkk, 2018).....	11
Tabel 2.4 Perbandingan Biodiesel dan Petrodiesel (Budiman dkk, 2014).....	12
Tabel 2.5 Syarat mutu biodiesel SNI 7182:2015	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

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)