

**PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI CAMPURAN
MINYAK JARAK DAN MINYAK SAWIT TERHADAP SIFAT BIODESEL
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh
Refando Bangun
20140130128**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi 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, 13 November 2018



METERAI
TEMPEL
TGL. 20
2FB58AFF422668386
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Refando
Refando Bangun

MOTTO

“Mela Mulih Adila Rulih”

Malu pulang Kalau Tidak Jadi Orang

(Richardo Bangun)

“Hidup Ini Pahit Jendral”

(Raja Urung)

**“Keridhaan Allah Tergantung Kepada Keridhaan Kedua Orang Tua Dan
Murka Allah Pun Terletak Pada Murka Kedua Orang Tua”**

(HR.AI Hakim)

**“Raihlah ilmu Ke Negeri seberang Buat Bekal di Hari Tua dan Berilmu
Hidup Mudah”**

(Dormina Br Sembiring)

**“Agar Sukses, Kemauanmu Untuk Berhasil Harus Lebih Besar Dari
Ketakutanmu Akan Kegagalan”**

(Bill Cosby)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya, meminta pertolongan dan pengampunan serta petunjuk kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kita dan keburukan amal kita. Barang siapa mendapat petunjuk Allah, maka tidak akan ada yang menyesatkan dan barangsiapa yang sesat maka tidak ada pemberi petunjuk baginya. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah utusan Allah. Semoga doa, shalawat tercurah pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan para sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. *Amin ya rabbal'alamin.*

Persembahan skripsi ini dan rasa terimakasih aku ucapkan untuk:

1. Untuk Ibu tercinta (Dormina Br Sembiring) dan Ayah tercinta (Rahmat Bangun) sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia Karna Kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami dengan kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima Kasih Ibu. Terima Kasih Ayah.
2. Untuk abang saya Radiansyah Putra Bangun dan Richardo Bangun, terima kasih atas segenap cinta, kasih sayang dan semangat kalian. Canda tawa kalian membuatku begitu bersemangat untuk memandang masa depan menjadi lebih indah dan lebih baik.
3. Untuk teman seperjuangan 2014, khususnya kelas C yang telah menemani mulai dari awal kuliah hingga selesai.

4. Untuk (Masa Kelam) Fadly Swanda Sembiring Pandia, Ihsanul Hakim Tarigan, Krisna Rinaldi Ginting, Tri Julio Saputro Karo-Karo. Terimakasih kepada teman-teman yang selalu menunjukkan kekompakan dan selalu memotivasi satu sama lain untuk berjuang bersama. Semoga kita semua sukses dan semoga dapat berjumpa kembali, Khususnya untuk Ihsanul Hakim Tarigan lebih giat berjuang lagi kawan, agar kita sama-sama sukses.
5. Untuk Juli Selpi Br Tarigan yang telah sabar dan selalu menghargai dengan kesibukan yang telah kulakukan dalam menghadapi skripsi ini, terimakasih sedalam-dalamnya karena telah mengerti dengan keadaanku.
6. Untuk Sembiring Pandia terimakasih telah memberikan semangat dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini. Semoga kita sukses semuanya.
7. Untuk Bangun Raja Urung terimakasih telah memberikan yang terbaik untuk saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
8. Untuk teman KKN 138 pada tahun 2017 terimakasih karena sudah pernah mewarnai sehari-hari saya, teruntuk Rikyan, Aji, Basyid, Galuh, Arnida, Nissa, fadhila, monia, Rucitra, dan teman KKN se Ngloro, khususnya Abimanyu, Randi, dan Egy.
9. Untuk teman-teman seperjuangan Priyatno, Antoni, Fika, Jesy Karmila Br Ginting, Teresia Br Sitepu, Juli Br Tarigan, Nora Melinda Br Purba, terimakasih atas semangat kalian.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Biodiesel	9
2.2.2 Minyak Jarak.....	9
2.2.3 Minyak Sawit	10
2.3 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair	11
2.3.1 Densitas	11
2.3.2 Viskositas	11
2.3.3 <i>Flash Point</i>	11
2.3.4 Nilai Kalor.....	12
2.3.5 Katalis.....	12
2.3.5.1 Katalis Basa Homogen	12

2.3.5.2 Katalis Asam Homogen	13
2.3.6 Metanol.....	13
2.4 Teknik Pembuatan Biodiesel.....	13
2.4.1 Esterifikasi.....	13
2.4.2 Transesterifikasi.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	15
3.1.1 Bahan Penelitian	15
3.1.2 Alat dan Penelitian.....	16
3.2 Tempat Penelitian	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	23
3.4 Proses Pembuatan Biodiesel.....	24
3.4.1 Proses Pencampuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit	24
3.4.2 Proses Esterifikasi.....	25
3.4.3 Proses Transesterifikasi	26
3.5 Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel	27
3.5.1 Pengujian Viskositas Biodiesel	27
3.5.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas Biodiesel.....	29
3.5.1.2 Langkah-Langkah Pengujian viskositas Biodiesel	29
3.5.1.3 Prosedur Pengujian Viskositas Biodiesel	30
3.5.2 Pengujian Densitas Biodiesel.....	31
3.5.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas Biodiesel	32
3.5.2.2 Langkah-Langkah Pengujian Densitas Biodiesel.....	32
3.5.2.3 Prosedur Pengujian Densitas Biodiesel	32
3.5.3 Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	33
3.5.3.1 Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	34
3.5.3.2 Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	34
3.5.4 Pengujian Nilai Kalor	34
3.5.4.1 Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor Biodiesel.....	34

3.5.4.2	Prosedur Pengujian Nilai Kalor Biodiesel.....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Data Bahan Baku Minyak	36
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku Minyak	36
4.2	Karakteristik Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	38
4.3	Karakteristik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit	38
4.3.1	Densitas Biodiesel Campuran Minyak jarak dan Minyak Sawit...	38
4.3.2	Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit	40
4.3.3	<i>Flash point</i> Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawi	42
4.3.4	Nilai Kalor Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		51
HALAMAN PERSEMBAHAN		63
MOTTO.....		65
NASKAH PUBLIKASI.....		66

LAMPIRAN

Lampiran 1. Asam Lemak Bebas Minyak Jarak dan Minyak Sawit

Lampiran 2. Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak dan Minyak Sawit

Lampiran 3. Viskositas Campuran Biodiesel Jarak dan Biodiesel Sawit

Lampiran 4. *Flash Point* Campuran Biodiesel Jarak dan Biodiesel Sawit

Lampiran 5. Densitas Campuran Biodiesel Jarak dan Biodiesel Sawit

Lampiran 6. Nilai Kalor Campuran Biodiesel Jarak dan Biodiesel Sawit

Lampiran 7. Naskah Publikasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi <i>transesterifikasi</i>	14
Gambar 3.1 Metanol	15
Gambar 3.2 Asam Sulfat H_2SO_4	16
Gambar 3.3 KOH	16
Gambar 3.4 Wadah Plastik 100 ml (a), Wadah Plastik 1000 ml (b)..	17
Gambar 3.5 Neraca Digital	17
Gambar 3.6 <i>Hot Plate</i>	18
Gambar 3.7 Gelas Beker	18
Gambar 3.8 Gelas Ukur 10 ml (a), Gelas Ukur 50 ml (b)	19
Gambar 3.9 Alat Pemanas Air	19
Gambar 3.10 Alat Pembuat Biodiesel	20
Gambar 3.11 Alat Uji Viskositas	21
Gambar 3.12 Rangkaian Komponen Viskometer	21
Gambar 3.13 Alat Uji <i>Flash Point</i>	22
Gambar 3.14 Alat Uji Nilai Kalor (<i>Bomb Calorimeter</i>)	22
Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.16 Diagram Alir Proses Esterifikasi	26
Gambar 3.17 Diagram Alir Proses Transesterifikasi	27
Gambar 3.18 Diagram Alir Pengujian Viskositas Biodiesel	28
Gambar 3.19 Diagram Alir Pengujian Densitas Biodiesel	31
Gambar 3.20 Diagram Alir Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	33
Gambar 4.1 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Densitas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	40
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Viskositas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit....	42
Gambar 4.3 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap <i>Flash Point</i> Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	43
Gambar 4.4 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Nilai Kalor Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Sawit	4
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak dari Minyak Jarak Pagar	5
Tabel 2.3 Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar	6
Tabel 3. 1 Spesifikasi Neraca Digital	17
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hot Plate</i>	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi Thermostat.....	20
Tabel 3.4 Spesifikasi Viskometer NDJ 8S.....	21
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Uji Kalor.....	22
Tabel 3.6 Variasi Temperatur dan Waktu.....	24
Tabel 3.7 Pengambilan Data Pengujian Karakteristik Biodiesel	27
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Minyak	36
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	36
Tabel 4.3 Kandungan Asam Lemak Bebas Minyak Jarak dan Minyak Sawit	37
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Sawit ...	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Densitas Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak sawit.....	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Viskositas Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	43
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Nilai Kalor Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	44