

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN MINYAK
JAGUNG DENGAN WAKTU REAKSI 60 MENIT DAN TEMPERATUR
REAKSI 90 °C TERHADAP SIFAT BIODIESEL**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh :

Nur Rochman

20140130084

PROGRAM STUDI S-1 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, Mei 2018

Nur Rochman

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن تَنصُرُوا اللَّهَ يَنصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ

Hai orang-orang mukmin, jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu (QS Muhammad : 7)

خير الناس أنفعهم للناس

Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain. (HR. Ahmad, Thabrani, Daruqutni. Disahihkan Al Albani dalam As-Silsilah As-Shahihah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ. Atas segala karunia, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN MINYAK JAGUNG DENGAN WAKTU REAKSI 60 MENIT DAN TEMPERATUR REAKSI 90 °C TERHADAP SIFAT BIODIESEL”**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat motivasi, bimbingan dan doa dari berbagai pihak yang tidak dapat diukur secara materi. Oleh karena itu dengan segenap hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Sumarno dan Ibu Anah Nurjanah dan adek saya Afifah Dwi Lusiana, terimakasih atas doa dan dukungan baik berupa moril maupun materiil.
2. Keluarga besar Hadi Siswanto , Kakek , Nenek dan semuanya atas dukungannya selama ini.
3. Keluarga kontrakan 4KM (Rifqi arie hidayat , Adriyan surya , dan Rachmadi Alam)
4. Tim tugas akhir biodiesel atas kerjasamanya selama pengerjaan tugas akhir
5. Teman-teman Teknik Mesin UMY khususnya kelas B angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan, semangat dan pengalaman berharga dari masa perkuliahan hingga terselesaikan pengerjaan laporan Tugas Akhir ini. Terimakasih atas kebesamaannya.
6. UKM KPM UMY dan UKI JAA UMY yang telah menjadi tempat pembelajaran diluar kuliah yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
7. Berbagai pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu-persatu, terimakasih atas bantuan, bimbingan dan arahan lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semuanya, akhir kata penulis persembahkan skripsi ini untuk semuanya, orang-orang yang penulis sayangi, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, amin

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Assalamu'alaikum wr. wb

Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah ﷻ. Atas segala karunia, nikmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada nabi besar Muhammad ﷺ, yang telah membawa umat islam dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar fosil mengakibatkan ketersediaannya semakin berkurang. Untuk itu perlu adanya inovasi alternatif bahan bakar lain untuk menanggulangi masalah ini. Salah satu upaya untuk menanggulangi berkurangnya cadangan bahan bakar fosil adalah beralih ke bahan bakar lain dengan menciptakan bahan bakar alternatif, seperti biodiesel.

Biodiesel terbuat dari minyak nabati , namun biodiesel sendiri masih memiliki kekurangan pada sifat fisiknya untuk itu penulis menyusun tugas akhir dengan judul **“PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN MINYAK JAGUNG DENGAN WAKTU REAKSI 60 MENIT DAN TEMPERATUR REAKSI 90 °C TERHADAP SIFAT BIODIESEL”** sebagai salah satu upaya untuk memperbaiki sifat fisik dari biodiesel tersebut.

Laporan Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu persyaratan tercapainya Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Purna Kamil, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D selaku ketua Prodi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Thoharudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis Menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun, dan berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta , Mei 2018

Nur Rochman

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRACK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I 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 II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Biodiesel	8
2.2.2 Sifat Fisik Biodiesel	10
2.2.2.1 Densitas	10
2.2.2.2 Viskositas	11
2.2.2.3 <i>Flash Point</i>	12
2.2.2.4 Nilai Kalor	12

2.2.3 Spesifikasi Biodiesel	12
2.2.4 Minyak Nabati	14
2.2.4.1 Minyak Jarak (<i>Jatropha Curcas</i>)	15
2.2.4.2 Minyak Jagung (<i>Corn Oil</i>)	16
2.2.5 Esterifikasi	17
2.2.6 Transesterifikasi	18
2.2.7 Katalis	19
2.2.7.1 Katalis Basa Homogen	19
2.2.7.2 Katalis Asam Homogen	19
2.2.8 Metanol	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	22
3.1.1 Bahan Penelitian	22
3.1.2 Alat Penelitian	24
3.2 Tempat Penelitian	31
3.3 Diagram Alir Penelitian	31
3.4 Proses Pembuatan Biodiesel	33
3.4.1 Proses Pencampuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	33
3.4.2 Proses Pembuatan Biodiesel Tahap I	34
3.4.3 Proses Pembuatan Biodiesel Tahap II.....	35
3.5 Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel	37
3.5.1 Pengujian Viskositas Biodiesel	37
3.5.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas Biodiesel	39
3.5.1.2 Langkah-Langkah Pengujian Viskositas Biodiesel	39
3.5.1.3 Prosedur Pengujian Viskositas Biodiesel	40
3.5.2 Pengujian Densitas Biodiesel	41
3.5.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas Biodiesel	43
3.5.2.2 Langkah-Langkah Pengujian Densitas Biodiesel	43
3.5.2.3 Prosedur Pengujian Densitas Biodiesel	43

3.5.3	Pegujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	44
3.5.3.1	Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	45
3.5.3.2	Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	46
3.5.4	Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	46
3.5.4.1	Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	46
3.5.4.2	Prosedur Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Data Bahan Baku Minyak	48
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku Minyak	48
4.1.2	Kandungan Asam Lemak Jenuh Dan Tak Jenuh	48
4.2	Karakteristik Biodiesel Jarak Dan Jagung	50
4.3	Karakteristik Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Jagung	50
4.3.1	Densitas Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Jagung	50
4.3.2	Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Jagung	53
4.3.3	<i>Flash Point</i> Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Jagung	55
4.3.4	Nilai Kalor Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Jagung	57
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Diesel Silinder Tunggal Rudolf Diesel	9
Gambar 2.2 Struktur Umum Trigliserida	15
Gambar 2.3 Reaksi Transesterifikasi	18
Gambar 3.1 Metanol	22
Gambar 3.2 Asam Sulfat H ₂ SO ₄	23
Gambar 3.3 KOH (<i>Kalium Hidroksida</i>)	23
Gambar 3.4 Wadah Plastik 40 ml (kiri), Wadah Plastik 1000 ml (kanan)	24
Gambar 3.5 Neraca Digital	24
Gambar 3.6 <i>Hot Plate</i>	25
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	26
Gambar 3.8 Gelas Beker	26
Gambar 3.9 Gelas Ukur 10 ml (kiri), Gelas Ukur 50 ml (kanan)	27
Gambar 3.10 Alat Pemanas Air	27
Gambar 3.11 Alat Pembuat Biodiesel	28
Gambar 3.12 Alat Uji Viskositas NDJ 8S	29
Gambar 3.13 Rangkaian Komponen Viskometer	29
Gambar 3.14 Alat Uji <i>Flash Point</i>	30
Gambar 3.15 Alat Uji Nilai Kalor	31
Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.17 Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel Tahap I.....	35
Gambar 3.18 Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel Tahap II	36
Gambar 3.19 Diagram Alir pengujian Viskositas	38
Gambar 3.20 Penyangga Viskometer	39
Gambar 3.21 Rangkaian Penyangga Beserta Viskometer NDJ 8S	40
Gambar 3.22 Skema Pengujian Viskositas Biodiesel	41
Gambar 3.23 Diagram Alir Pengujian Densitas	42
Gambar 3.24 Skema Pengujian Densitas Biodiesel	44

Gambar 3.25 Diagram Alir Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	45
Gambar 3.26 Skema Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	46
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Densitas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	52
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Viskositas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	54
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	56
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik Minyak Jarak	4
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Jarak Pagar	5
Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Jagung	5
Tabel 2.4 Karakteristik Minyak Jagung	6
Tabel 2.5 Perbandingan Sifat Biodiesel dan Petrodiesel	9
Tabel 2.6 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182-2015	13
Tabel 2.7 <i>Biodiesel standard ATSM D 6751</i>	14
Tabel 2.8 Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar	16
Tabel 2.9 Kandungan Asam Lemak Minyak Jagung	17
Tabel 2.10 Sifat Fisik Biodiesel Minyak Jagung	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Neraca Digital	25
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hot Plate</i>	25
Tabel 3.3 <i>Thermostat</i>	28
Tabel 3.4 Spesifikasi Viskometer	29
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Uji Kalor	31
Tabel 3.6 Variasi Komposisi Campuran Minyak	33
Tabel 3.7 Pengambilan Data Pengujian Karakteristik Biodiesel	37
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Biodiesel	48
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak	49
Tabel 4.3 Kandungan Asam Lemak jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jagung	49
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Jarak dan Biodiesel Jagung	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	51
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Viskositas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	55

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel .. Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	57
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Asam Lemak Jenuh Dan Tak Jenuh Minyak Jarak	62
Lampiran 2. Hasil Pengujian Asam Lemak Jenuh Dan Tak Jenuh Minyak Jagung	64
Lampiran 3. Hasil Pengujian Densitas	66
Lampiran 4. Hasil Pengujian Viskositas	67
Lampiran 5. Hasil Pengujian <i>Flash Point</i>	69
Lampiran 6. Hasil Pengujian Nilai Kalor	70

