

SKRIPSI

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

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



Disusun Oleh :

DANUR MUDA PAHLEVI

20140130093

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Pengaruh Komposisi Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai Dengan Waktu Reaksi 60 Menit dan Temperatur Reaksi 90 °C Terhadap Sifat Biodiesel

The Influence Composition a Mixture of Castor Oil and Soybean Oil with a 60 Minute Reaction Time and 90 °C Temperature Reaction Against The Nature of Biodiesel

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Danur Muda Pahlevi

20140130093

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal, 28 September 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Wahyudi, S.T., M.T.
NIK. 19700823 199702 123032

Muhammad Nadjib S.T., M.Eng.
NIK. 19660616 199702 123033

Penguji

Dr. Ir. Sudarja, M.T.
NIK. 19620904 200104 1223050

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal, 8 Oktober 2018

Mengetahui,

Ketua Progam Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 9 Oktober 2018

Danur Muda Pahlevi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“Kegagalan akan terjadi bila kita menyerah”

“Percayalah Allah akan selalu memberikan yang terbaik pada waktu yang sudah Dia tentukan”

“Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang”

“Perjuangan merupakan pengalaman yang sangat berharga yang dapat menjadikan kita manusia yang berkualitas”

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk semua yang sangat saya sayangi dan saya kasihi..

[Ayah Tercinta dan Ibunda serta Adik-adikku yang aku sayangi]

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 dan tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu menyirami kasih sayang, selalu menasehatiku dan mendoakanku untuk menjadi lebih baik.

Terima Kasih Ibu... Terima Kasih Ayah..

[Raudah Tun Nikmah]

Sebagai tanda terimakasih karena telah memberi dukungan dan semangat.

[Teknik Mesin B 2014]

Semua sahabat seperjuangan Keluarga Pendrong, Revanda D, Alamsyah S, Fima D, Mayong, Dayat, Helmi W, Miftah, Luxman, Azis, Try S, Muslim, Azis, Bayu S. Kuatkan tekad kalian untuk maju menghadapi rintangan, jangan pernah takut untuk berproses karena hasil tidak akan pernah mengkhianati proses, segera keluar dari zona nyamanmu dan selesaikan tanggung jawabmu yang terbengkalai

Turuslah “Liar” tapi jangan lupa “Ber Iman”

[Dosen Pembimbing]

Bapak Wahyudi, S.T., M.T. dan Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku dosen tugas akhir saya, terima kasih banyak atas semua bantuan, nasihat, bimbingan, dan pelajaran yang telah diberikan saya tidak akan pernah lupa atas bantuan dan kesabaran Bapak-bapak semua

Seluruh dosen dan staff pengajar di jurusan teknik mesin: terima kasih banyak untuk ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berharga yang telah diberikan kepada kami.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua. Terima kasih beribu terima kasih kuucapkan. Atas segala kekilafan dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

Tugas Akhir ini ku persembahkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya 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, amiin.

Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Judul yang penulis ajukan adalah *“Pengaruh Komposisi Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai Dengan Waktu Reaksi 60 Menit dan Temperatur Reaksi 90 °C Terhadap Sifat Biodiesel”*

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasehat, dan saran serta kerjasama dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dengan tulus kepada yang terhormat :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph. D. selaku Ketua 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 Muhammad Nadjib S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak H. Agus Rokhmat S.pd dan Hj. Suherminah S.pd sebagai orang tua serta Nabil Sechano sebagai adik penulis yang selalu memberi semangat, dukungan moral maupun material.

5. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin UMY angkatan 2014 khususnya Keluarga Pendrong yang telah membantu dan rekan-rekan Tim Biodiesel
6. Seluruh Staf Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi semua pihak. Wasalamu'alaikum warohmatullahiwabarakatuh.

Yogyakarta, 9 Oktober 2018

Penulis

Danur Muda Pahlevi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Biodiesel	12
2.2.2 Minyak Jarak	14
2.2.3 Minyak Kedelai	15
2.2.4 Spesifikasi Biodiesel.....	16
2.2.4.1 Viskositas	18
2.2.4.2 Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	19
2.2.4.3 Densitas (Massa Jenis)	19
2.2.4.4 Nilai Kalor	19
2.2.5 Trigliserida.....	19

2.2.6	Esterifikasi	20
2.2.7	Transesterifikasi.....	21
2.2.8	Katalis	22
2.2.8.1	Katalis Basa Homogen.....	22
2.2.8.2	Katalis Asam Homogen.....	23
2.2.9	Metanol.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Bahan Penelitian.....	25
3.2	Alat Penelitian.....	26
3.3	Tempat Penelitian.....	32
3.4	Diagram Alir Penelitian	32
3.5	Proses Pembuatan Biodiesel	34
3.5.1	Proses Pencampuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai	34
3.5.2	Proses Esterifikasi.....	35
3.5.3	Proses Transesterifikasi	36
3.6	Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	37
3.6.1	Pengujian Viskositas.....	37
3.6.1.1	Alat dan Bahan Pengujian Viskositas Biodiesel	39
3.6.1.2	Langkah-Langkah Pengujian Viskositas	39
3.6.1.3	Prosedur Pengujian Viskositas Biodiesel	40
3.6.2	Pengujian Densitas Biodiesel	41
3.6.2.1	Alat dan Bahan Pengujian Densitas Biodiesel	43
3.6.2.2	Langkah-Langkah Pengujian Densitas Biodiesel.....	43
3.6.2.3	Prosedur Pengujian Densitas	43
3.6.3	Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	44
3.6.3.1	Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	46
3.6.3.2	Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i>	46
3.6.4	Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	46
3.6.4.1	Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	47
3.6.4.2	Prosedur Pengujian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48

4.1	Data Bahan Baku Minyak	48
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku Minyak Murni	48
4.1.2	Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh.....	50
4.2	Karakteristik Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Kedelai	50
4.3	Densitas Campuran Biodiesel	50
4.4	Viskositas Campuran Biodiesel	53
4.5	<i>Flash Point</i> Campuran Biodiesel	55
4.6	Nilai Kalor Campuran Biodiesel.....	57
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Trigliserida.....	20
Gambar 2.2 Reaksi transesterifikasi trigliserida menjadi metil ester dan gliserol.....	21
Gambar 3.1 Metanol.....	25
Gambar 3.2 Asam Sulfat H ₂ SO ₄	26
Gambar 3.3 KOH (<i>Kalium Hidroksida</i>).....	26
Gambar 3.4 Wadah Plastik 40 ml (kiri), Wadah Plastik 1000 ml (kanan).....	27
Gambar 3.5 Neraca Digital.....	27
Gambar 3.6 <i>Hot Plate</i>	27
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	28
Gambar 3.8 Gelas Beker.....	28
Gambar 3.9 Gelas ukur 10 ml (kiri), Gelas ukur 50 ml.....	29
Gambar 3.10 Alat pemanas air.....	29
Gambar 3.11 Alat uji viskositas NDJ 8S.....	30
Gambar 3.12 Alat Pemanas dan Pengaduk.....	31
Gambar 3.13 Alat uji <i>flash point</i>	31
Gambar 3.14 Alat uji nilai kalor (<i>Bom Calorimeter</i>).....	32
Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.16 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	35
Gambar 3.17 Diagram Alir Proses Transesterifikasi.....	36
Gambar 3.18 Diagram Alir Pengujian Viskositas Biodiesel.....	38
Gambar 3.19 Rangkaian Penyangga.....	39
Gambar 3.20 Rangkaian penyangga beserta <i>viscometer</i> NDJ 8S.....	40
Gambar 3.21 Alur Pengujian Viskositas.....	41
Gambar 3.22 Diagram Alir Pengujian Densitas.....	42
Gambar 3.23 Alur Pengujian Densitas.....	44
Gambar 3.24 Diagram Alir Pengujian <i>Flash Point</i>	45
Gambar 3.25 Alur Pengujian <i>Flash Point</i>	46

Gambar 4.1 Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai.....	51
Gambar 4.2 Pengujian Viskositas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai.....	54
Gambar 4.3 Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai.....	56
Gambar 4.4 Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik Minyak Jarak.....	7
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak dari minyak jarak pagar.....	8
Tabel 2.3 komposisi Kimia minyak kedelai.....	9
Tabel 2.4 Analisa Pengaruh Suhu.....	10
Tabel 2.5 Analisa Lama Pengendapan.....	10
Tabel 2.6 Perbandingan Emisi Antara Biodiesel dan Petrodiesel.....	13
Tabel 2.7 Sifat Biodiesel Minyak Jarak Pagar.....	14
Tabel 2.8 Sifat Fisik Biodiesel Minyak Kedelai.....	15
Tabel 2.9 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182-2015.....	17
Tabel 2.10 <i>Biodiesel Standard</i> ASTM D 6751.....	18
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Campuran Minyak.....	34
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Minyak.....	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 Kedelai.....	49
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Kedelai.....	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel Minyak Kedelai dan Minyak Jarak.....	51
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Viskositas Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel Minyak Kedelai dan Minyak Jarak.....	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel Minyak Kedelai dan Minyak Jarak.....	56
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel Minyak Kedelai dan Minyak Jarak.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak	66
Lampiran 2. Hasil Pengujian Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak.....	68
Lampiran 3. Hasil Pengujian Densita.....	70
Lampiran 4. Hasil Pengujian Viskositas	71
Lampiran 5. Hasil Pengujian <i>Flash Point</i>	73
Lampiran 6. Hasil pengujian Nilai Kalor	74