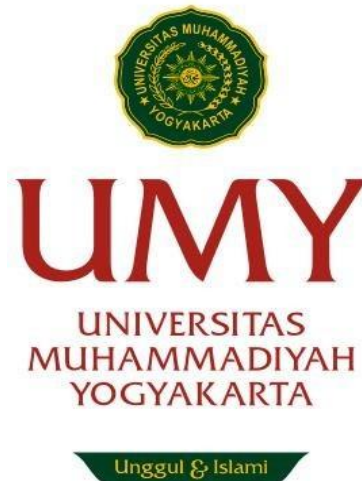


TUGAS AKHIR
**PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI CAMPURAN
MINYAK JARAK DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP SIFAT
BIODIESEL**

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



Disusun Oleh :
Adek Perdian Putra
20140130101

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adek Perdian Putra

Nim : 20140130101

Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Dan Temperatur Reaksi Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Kedelai Terhadap Sifat Biodiesel.

Menyatakan bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dari saya sendiri. Selain itu skripsi ini tidak berisi karya tulis atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya didalam naskah.

Yogyakarta, 24 Juni 2021



Adek Perdian Putra

MOTTO

Berbuat baiklah walau hanya sedikit, namun berguna bagi sesama

KATA PENGANTAR

Bismillahirabbil'alamin, Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, berkah dan segala pertolongan-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Shalawat beriring salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, sahabat, dan kepada umatnya hingga akhir zaman kelak, aamiin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjan pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Judul yang diajukan adalah **“PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN MINYAK KEDELAI TERHADAP SIFAT BIODIESEL”**.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang dapat digunakan pada mesin disel dan berbahan baku dari minyak nabati atau lemak hewani, melalui proses transesterifikasi. Akan tetapi minyak nabati memiliki kelemahan, salah satu kelemahannya yaitu viskositas yang tinggi. Untuk memperbaiki karakteristik tersebut salah satunya dilakukan pencampuran minyak nabati dengan variasi waktu dan temperatur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan temperatur reaksi campuran minyak jarak dan minyak kedelai terhadap sifat biodiesel.

Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan 70% minyak jarak dan 30% minyak kedelai, dengan variasi waktu 30, 60 dan 90 menit dan temperatur 60, 90 dan 120°C, selanjutya dilakukan proses esterifikasi dan proses transesterifikasi, untuk kemudian dilakukan pengujian densitas, viskositas, *flash point* dan nilai kalor.

Banyak peran yang membantu pada penyusunan tugas akhir ini, baik doa, dukungan, bantuan semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama yang memberi bimbingan, motivasi kritik, saran dan pengarahan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah memberi bimbingan, semangat, kritik, saran yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Staf pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Orang tua dan keluarga, terimakasih untuk setiap doa, motivasi dan dukungannya dari segala hal.
7. Sahabat dan teman tim biodiesel Leonardo, Faris, Wifaq, Abuy, Fathul, Putra, Danur, Fasla, Bayu, Taufik, Umam, beserta teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Masukan, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan kedepannya. Semoga tugas akhir yang dibuat, dapat bermanfaat dan dapat digunakan dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Wasalamu'alaikum warohmatullahiwabarakatuh.

Yogyakarta, 24 Juni 2021



Adek Perdian Putra

NIM : 20140130101

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Biodiesel	10
2.2.2 Spesifikasi Biodiesel	10
2.2.3 Sifat Fisik Biodiesel	12
2.2.3.1 Densitas	12
2.2.3.2 Viskositas	12
2.2.3.3 <i>Flash Point</i>	12
2.2.3.4 Nilai Kalor	13
2.2.4 Metanol	13
2.2.5 Katalis	13
2.2.5.1 Katalis Asam	13

2.2.5.2 Katalis Basa	14
2.2.6 Esterifikasi	14
2.2.7 Transesterifikasi	14
2.2.8 Minyak Nabati	15
2.2.8.1 Minyak Jarak Pagar	15
2.2.8.2 Minyak Kedelai	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	18
3.1.1 Bahan Penelitian	18
3.1.2 Alat Penelitian.....	20
3.2 Tempat Pengujian dan Penelitian	27
3.3 Diagram Alir Penelitian	27
3.4 Proses Pembuatan Biodiesel	29
3.4.1 Pencampuran Biodiesel Jarak dan Biodiesel Minyak Kedelai	29
3.4.2 Proses Esterifikasi	31
3.4.3 Proses Transesterifikasi	31
3.5 Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel	33
3.5.1 Pengujian Densitas Biodiesel	33
3.5.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas	34
3.5.1.2 Langkah Langkah Pengujian Densitas	34
3.5.1.3 Prosedur Pengujian Densitas	35
3.5.2 Pengujian Viskositas Biodiesel	35
3.5.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas	37
3.5.2.2 Langkah Langkah Pengujian Viskositas	37
3.5.2.3 Prosedur Pengujian Viskositas	38
3.5.3 Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel	39
3.5.3.1 Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i>	40
3.5.3.2 Langkah Langkah Pengujian <i>Flash Point</i>	41
3.5.3.3 Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i>	41
3.5.4 Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	42
3.5.4.1 Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor	43
3.5.4.2 Langkah Langkah Pengujian Nilai Kalor	43

3.5.4.3	Prosedur Pengujian Nilai Kalor	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Data Bahan Baku Minyak	45
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku Minyak.....	45
4.1.2	Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh	45
4.2	Karakteristik Biodiesel Jarak dan Kedelai	47
4.3	Karakteristik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kedelai	48
4.3.1	Densitas Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kedelai	48
4.3.2	Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kedelai	50
4.3.3	<i>Flash Point</i> Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kedelai	52
4.3.4	Nilai Kalor Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Kedelai	53
BAB V PENUTUP		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Pengujian Viskositas Variasi Komposisi Biodiesel	9
Gambar 2.2 Reaksi Esterifikasi Asam Lemak dan Katalis Asam	14
Gambar 2.3 Proses Transesterifikasi	14
Gambar 2.4 Struktur Trigliserida	15
Gambar 3.1 Minyak Jarak	18
Gambar 3.2 Minyak Kedelai	18
Gambar 3.3 Metanol	19
Gambar 3.4 Asam Sulfat	19
Gambar 3.5 KOH	20
Gambar 3.6 Wadah 40 ml (kiri) dan Gelas Ukur 1000 ml (kanan)	20
Gambar 3.7 Neraca Digital	21
Gambar 3.8 <i>Hot Plate</i>	22
Gambar 3.9 <i>Stopwatch</i>	23
Gambar 3.10 Gelas Beker 1000 ml	23
Gambar 3.11 Gelas Ukur 10 ml (kiri) dan Gelas Ukur 50 ml (kanan).....	24
Gambar 3.12 Alat Pemanas Air	24
Gambar 3.13 Alat Pembuat Biodiesel.....	25
Gambar 3.14 Alat Uji Viskometer	25
Gambar 3.15 Alat Uji <i>Flash Point</i>	26
Gambar 3.16 Alat Uji Kalor.....	27
Gambar 3.17 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.18 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	31
Gambar 3.19 Diagram Alir Proses Transesterifikasi	32
Gambar 3.20 Diagram Alir Pengujian Densitas	33
Gambar 3.21 Skema Pengujian Densitas	35
Gambar 3.22 Diagram Alir Pengujian Viskositas	36
Gambar 3.23 Rangkaian Penyangga	37
Gambar 3.24 Rangkaian Penyangga Beserta Viskometer	38
Gambar 3.25 Skema Pengujian Viskositas	39
Gambar 3.26 Diagram Alir Pengujian <i>Flash Point</i>	40

Gambar 3.27 Skema Pengujian <i>Flash Point</i>	41
Gambar 3.28 Diagram Alir Pengujian Nilai Kalor	42
Gambar 3.29 Skema Pengujian Nilai Kalor	44
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Densitas Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel	49
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Viskositas Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel	51
Gambar 4.3 Grafik Pengujian <i>Flash Point</i> Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel	53
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Nilai Kalor Pengaruh Waktu dan Temperatur Terhadap Sifat Biodiesel	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik Minyak Jarak	5
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Jarak	6
Tabel 2.3 Sifat Fisik Minyak kedelai	6
Tabel 2.4 Komposisi Asam Lemak Pada Minyak kedelai	7
Tabel 2.5 Syarat Mutu Biodiesel SNI-7182-2015.....	11
Tabel 2.6 Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Jarak	16
Tabel 2.7 Kandungan Asam Lemak Pada Minyak kedelai	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Neraca Digital	21
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hot Plate</i>	22
Tabel 3.3 Spesifikasi Viskometer	26
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Bom Calorimeter</i>	27
Tabel 3.5 Variasi Komposisi Campuran Minyak	30
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Minyak Jarak dan kedelai	45
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak	46
Tabel 4.3 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Kedelai	46
Tabel 4.4 Karakteristik Biodiesel Jarak dan Biodiesel kedelai	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Jarak dan Biodiesel Kedelai	48
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Jarak dan Biodiesel Kedelai	50
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel Jarak dan Minyak Kedelai	52
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Jarak dan Minyak Kedelai	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Asam Lemak Minyak Jarak	61
Lampiran 2 Hasil Pengujian Asam lemak Minyak Kedelai.....	63
Lampiran 3 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Campuran	65
Lampiran 4 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Campuran	66
Lampiran 5 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Biodiesel Campuran	67
Lampiran 6 Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Campuran	68
Lampiran Lembar Persetujuan Naskah Publikasi	
Lampiran Naskah Publikasi	