

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Sifat Fisik Biodiesel Minyak Jarak dan Biodiesel Minyak Jagung adalah asli hasil karya (tulisan) saya sendiri yang membuat dan di dalamnya tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan sebagai bahan untuk memperoleh gelar ke sarjana an di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, skripsi 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, 17 November 2018



Tri Julio Saputro

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun dengan senang hati menyampaikan persembahan dan terima kasih kepada:

1. Bapak (Ren Ariyanto), Ibu (Bardiyah) sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak, Ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kalian bahagia. Untuk Bapak dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami dengan kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima Kasih Bapak. Terima Kasih Ibu.
2. Untuk (Masa Kelam) Fadly Swanda, Refando Bangun, Krisna Rinaldi dan Ihsanul Hakim. Terima kasih kepada kalian atas kekompakan, motivasi, kebersamaan satu sama lain dalam berjuang bersama. Semoga masing-masing dari kita dapat meraih kesuksesan.
3. Rekan kerja tugas akhir Aryo dan Yuda yang telah menjadi rekan lembur dalam penelitian biodiesel di Laboratorium Biodiesel.
4. Teman Kontrakan dan Kos : faldy, Mas Ogik, Mas Yusuf, dan Mas Agus terimakasih sudah kebersamaian selama kurang lebih 4 tahun selama di kosan.
5. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY 2014 khususnya kelas C atas kehadirannya dalam suka dan duka dalam dunia perkuliahan ini. Penulis mendoakan semoga masing-masing dari kita dapat meraih kesuksesan.
6. Semua pihak terkait dengan penelitian ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu dan telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, semoga Allah SWT membalas bantuan tersebut berlipat ganda.

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (6)

"*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*" (QS. Asy Syarh: 5-6).

"*Jadilah seperti orang asing atau perantau di dunia ini.*" (HR. Bukhari).

" ***“Man Jadda Wa Jadda”***

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

“Hasbunallah Wani'mal Wakil Ni'mal Maula Wani'man Nasir”

Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung (Ali Imron: 173)

“Siapapun yang menempuh suatu jalan untuk mendapatkan ilmu, maka Allah akan memberikan kemudahan jalannya menuju syurga”

(H.R Muslim)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang dimana telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat waktu. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Besar Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, para sahabatnya, serta 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. Dengan judul “Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Sifat Fisik Biodiesel Minyak Jarak dan Biodiesel Minyak Jagung”.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat selama penelitian.
3. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat selama penelitian.
4. Staff Pengajar, Laboratorium dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Team Biodiesel yang sama-sama berjuang menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman seperjuangan angkatan 2014 di prodi Teknik Mesin UMY, terimakasih atas kebersamaanya selama 4 tahun lebih, tak akan pernah kulupakan kebersamaan dan perjuangan kita ini.
7. Semua pihak terkait dengan penelitian ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu dan telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, semoga Allah SWT membalas bantuan tersebut berlipat ganda.

Penulis sudah berupaya semaksimal mungkin dalam mengerjakan skripsi ini, agar dapat memenuhi harapan semua pihak. Namun penulis juga menyadari tentunya masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini yang dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Mudah-mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Yogyakarta, November 2018

Tri Julio Saputro

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK	xv

BAB I PENDAHULUAN

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

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Minyak Jarak	9
2.2.2 Minyak Jagung	9
2.2.3 Biodiesel.....	10
2.2.4 Proses Pembuatan Biodiesel.....	10
2.2.4.1 Esterifikasi.....	11

2.2.4.1 Transesterifikasi	11
2.2.5 Metanol.....	12
2.2.6 Katalis.....	13
2.2.6.1 Katalis Basa	13
2.2.6.2 Katalis Asam	14
2.2.7 Sifat Biodiesel.....	14
2.2.7.1 Viskositas.....	14
2.2.7.2 Densitas.....	15
2.2.7.3 Nilai Kalor.....	15
2.2.7.4 <i>Flash Point</i> (Titik Nyala).....	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.1.1 Bahan Penelitian.....	16
3.1.2 Alat Penelitian	17
3.2 Tempat Penelitian	24
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	24
3.4 Proses Pembuatan Biodiesel.....	26
3.4.1 Proses Transesterifikasi.....	26
3.4.2 Proses Pembuatan Sampel Campuran Biodiesel	27
3.5 Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	28
3.5.1 Pengujian Viskositas	28
3.5.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas	30
3.5.1.2 Langkah-langkah Pengujian Viskositas	30
3.5.1.3 Prosedur Pengujian Viskositas.....	32
3.5.2 Pengujian Densitas	33
3.5.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas	34
3.5.2.2 Langkah-langkah Pengujian Densitas	35
3.5.2.3 Prosedur Pengujian Densitas Biodiesel.....	35
3.5.3 Pengujian <i>Flash Point</i>	36
3.5.3.1 Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i>	37

3.5.3.2	Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i>	38
3.5.4	Pengujian Nilai Kalor	39
3.5.4.1	Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor.....	39
3.5.4.2	Prosedur Pengujian Nilai Kalor	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Data dan Bahan Baku Minyak.....	40
4.1.1	Karakteristik Bahan Baku Minyak	40
4.1.2	Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh.....	41
4.2	Karakteristik Biodiesel Jarak dan Jagung.....	42
4.3	Karakteristik Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	43
4.3.1	Densitas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	43
4.3.2	Viskositas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	46
4.3.3	<i>Flash Point</i> Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	49
4.3.4	Nilai Kalor Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	51

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	58
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Reaksi Esterifikasi	11
Gambar 2.2 Proses Reaksi Transesterifikasi.....	12
Gambar 3.1 Kalium Hidroksida (KOH).....	16
Gambar 3.2 Metanol.....	17
Gambar 3.3 Botol Plastik 50 ml (kiri). Toples Plastik 1000 ml (kanan)	17
Gambar 3.4 <i>Hot Plate</i>	18
Gambar 3.5 Neraca Digital	18
Gambar 3.6 Digital <i>Timer Switch</i>	19
Gambar 3.7 Gelas Beker	20
Gambar 3.8 Alat Pembuatan Biodiesel	20
Gambar 3.9 Gelas Ukur 10 ml (kiri), Gelas Ukur 50 ml (kanan)	21
Gambar 3.10 Alat Pencampur.....	22
Gambar 3.11 Alat Uji Viskositas NDJ 8S.....	22
Gambar 3.12 Alat Uji Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	23
Gambar 3.13 Alat Uji Nilai Kalor.....	24
Gambar 3.14 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.15 Diagram Alir Proses Transesterifikasi	26
Gambar 3.16 Diagram Alir Pengujian Viskositas.....	29
Gambar 3.17 Rangkaian Penyangga	30
Gambar 3.18 Rangkaian Penyangga Beserta Viskometer NDJ 8S	31
Gambar 3.19 Skema Pengujian Viskositas	33
Gambar 3.20 Diagram Alir Pengujian Densitas.....	34
Gambar 3.21 Skema Pengujian Densitas	36

Gambar 3.22 Diagram Alir Pengujian <i>Flash Point</i>	37
Gambar 3.23 Skema Pengujian <i>Flash Point</i>	38
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi Waktu dan Temperatur Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	45
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Viskositas Terhadap Variasi Waktu dan Temperatur Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung.	48
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Waktu dan Temperatur Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	50
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Waktu dan Temperatur Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak dari Minyak Jarak Pagar.....	5
Tabel 2.2 Sifat Fisik Minyak Jarak	6
Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Jagung	6
Tabel 2.4 Karakteristik Minyak Jagung	7
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hot Plate</i>	18
Tabel 3.2 Spesifikasi Neraca Digital.....	19
Tabel 3.3 Spesifikasi Digital <i>Timer Switch</i>	19
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Thermostat</i>	21
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Uji Viskometer	23
Tabel 3.6 Spesifikasi Alat Uji Nilai Kalor	24
Tabel 3.7 Variasi Komposisi Campuran Minyak.....	27
Tabel 3.8 Lembar Pengambilan Data Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	28
Tabel 4.1. Karakteristik Bahan Baku Minyak.....	40
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak	41
Tabel 4.3 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jagung	42
Tabel 4.4 Karakteristik Biodisel Jarak dan Biodiesel Jagung	43
Tabel 4.5 Data Hasil Uji Densitas Biodiesel.....	44
Tabel 4.6 Data Hasil Uji Viskositas Biodiesel.....	47
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Titik Nyala (<i>Flash Point</i>).....	49
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Nilai Kalor Biodiesel	51

