

SKRIPSI

PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN MINYAK JAGUNG TERHADAP SIFAT BIODIESEL

ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Aryo Bayu Sakti Pujakusuma

20140130102

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung Terhadap Sifat Biodiesel 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 keserjanaan 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 September 2018



Aryo Bayu Sakti Pujakusuma

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)

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 Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung Terhadap Sifat Biodiesel".

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, September 2018

Aryo Bayu Sakti Pujakusuma

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Biodiesel	8
2.2.2 Minyak Jarak	9
2.2.3 Minyak Jagung.....	11
2.3 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair.....	11
2.3.1 Densitas	12
2.3.2 Viskositas	12

2.3.3	Titik Nyala (<i>Flash Point</i>).....	13
2.3.4	Nilai Kalor.....	13
2.3.5	Katalis.....	14
2.3.5.1	Katalis Basa Homogen.....	14
2.3.5.2	Katalis Asam Homogen.....	14
2.3.6	Metanol.....	15
2.4	Teknik Pembuatan Biodiesel.....	15
2.4.1	Esterifikasi.....	15
2.4.2	Transesterifikasi	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Bahan dan Alat Penelitian	17
3.1.1	Bahan Penelitian.....	17
3.1.2	Alat Penelitian	19
3.2	Tempat Penelitian	26
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.4	Proses Pembuatan Biodiesel.....	28
3.4.1	Proses Pencampuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung.....	28
3.4.2	Proses Esterifikasi	29
3.4.3	Proses Transesterifikasi.....	30
3.5	Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	31
3.5.1	Pengujian Viskositas Biodiesel	31
3.5.1.1	Alat dan Bahan Pengujian Viskositas Biodiesel	32
3.5.1.2	Langkah-langkah Pengujian Viskositas Biodiesel	32
3.5.1.3	Prosedur Pengujian	34
3.5.2	Pengujian Densitas Biodiesel	35
3.5.2.1	Alat dan Bahan Pengujian Densitas Biodiesel	36
3.5.2.2	Langkah-langkah Pengujian Densitas Biodiesel.....	36
3.5.2.3	Prosedur Pengujian Densitas Biodiesel.....	36
3.5.3	Pengujian Flash Point Biodiesel.....	37
3.5.3.1	Alat dan Bahan Pengujian Flash Point Biodiesel.....	38

3.5.3.2	Prosedur Pengujian Flash Point Biodiesel	38
3.5.4	Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	38
3.5.4.1	Alat dan Bahan Pengujian Nilai Kalor Biodiesel.....	38
3.5.4.2	Prosedur Pengujian Nilai Kalor Biodiesel	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	40
4.2	Karakteristik Biodiesel Jarak dan Jagung.....	41
4.3	Karakteristik Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	42
4.3.1	Densitas Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	42
4.3.2	Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	44
4.3.3	<i>Flash Point</i> Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	46
4.3.4	Nilai Kalor Biodiesel Campuran Minyak Jarak dan Minyak Jagung	47

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	56
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur reaksi trigliserida	12
Gambar 2.2 Reaksi Transesterifikasi	17
Gambar 3.1 Methanol.....	18
Gambar 3.2 Asam sulfat H ₂ SO ₄	19
Gambar 3.3 KOH	19
Gambar 3.4 Wadah Plastik 50 ml (kiri). Wadah Plastik 1000 ml (kanan).....	20
Gambar 3.5 Neraca Digital	20
Gambar 3.6 Hot Plate	21
Gambar 3.7 Stopwatch	22
Gambar 3.8 Gelas Beker	22
Gambar 3.9 Gelas Ukur 10 ml (kiri), Gelas Ukur 50 ml (kanan)	23
Gambar 3.10 Alat Pemanas Air	23
Gambar 3.11 Alat Pembuat Biodiesel.....	24
Gambar 3.12 Alat Uji Viskositas NDJ 8S.....	25
Gambar 3.13 Rangkaian Komponen Viskometer.....	26
Gambar 3.14 Alat Uji Flash Point.....	26
Gambar 3.15 Alat Uji Nilai Kalor (<i>Bomb Calorimeter</i>)	27

Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.17 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	30
Gambar 3.18 Diagram Alir Proses Transesterifikasi	31
Gambar 3.19 Diagram Alir Pengujian Viskositas Biodiesel.....	33
Gambar 3.20 Diagram Alir Pengujian Densitas.....	36
Gambar 3.21 Diagram Alir Pengujian Flash Point Biodiesel	38
Gambar 4.1 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Densitas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	44
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Viskositas Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung.	46
Gambar 4.3 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Flash Point Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	48
Gambar 4.4 Pengaruh Waktu dan Temperatur Reaksi Terhadap Nilai Kalor Campuran Biodiesel Minyak Jarak dan Minyak Jagung	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak dari Minyak Jarak Pagar.....	5
Tabel 2.2 Sifat Fisik Minyak Jarak Pagar	6
Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Jagung	6
Tabel 2.4 Karakteristik Minyak Jagung	7
Tabel 2.5 Komposisi Kimia Biji Jarak	11
Tabel 2.6 Karakteristik Minyak Jarak.....	11
Tabel 3.1 Spesifikasi Neraca Digital.....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Hot Plate	21
Tabel 3.3 Spesifikasi Thermostat.....	24
Tabel 3.4 Spesifikasi Viskometer	25
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Uji kalor.....	27
Tabel 3.6 Variasi Temperatur dan Waktu	29
Tabel 3.7 Pengambilan Data Pengujian karakteristik biodiesel.....	32
Tabel 4.1. Karakteristik Bahan Baku Minyak.....	41
Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh Minyak Jarak	42
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.....	46
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Titik Nyala (<i>Flash Point</i>).....	47
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Nilai Kalor Biodiesel	49