

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN
MINYAK JARAK DAN MINYAK KELAPA TERHADAP SIFAT
BIODIESEL SEBAGAI BAHAN BAKAR**

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



Disusun Oleh:

Muhammad Azka Atqia

(20130130109)

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

2018

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, Maret 2018



Muhammad Azka Atqia

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 selembur 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 C 2013]

Semua sahabat seperjuangan Teknik Mesin C 2013, Riski a.p, Yudi Prasetyo, Dian Arifin, Agung Prasetia, Rahayu Susanto, Panji, Angga, Boggy, Rifwanto, Sidik, Yoga, Helmi, Fuadi, Bayu, Fabio, Riko, Tajudin, Taufik, Nabris, Arif, Eki, Ferdi, Fitiyanul, Rifki, Riyan, Rudi, Yudan, Solichin, Diky, Riza, David. 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 Teddy Nurcahyadi, 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

Bismillahirrohmanirrahim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sesungguhnya puji dan syukur yang hakiki hanyalah milik Allah SWT semata yang telah melimpahkan kasih sayang-Nya bagi seluruh umat dan alam semesta. Sholawat dan salam teruntuk manusia pilihan ilahi, Muhammad SAW, yang dengan perjuangannya dapat mengantarkan kita menjadi umat pilihan yang terlahir untuk seluruh umat manusia demi menuju ridho-Nya.

Saat ini bahan bakar minyak yang berasal dari minyak bumi (minyak fosil) mengalami keterbatasan jumlah pemakaian, yang disebabkan oleh pengguna masyarakat setiap harinya. Berbagai upaya dilakukan untuk menghemat ketersediaan bahan bakar fosil dan menggantinya dengan memanfaatkan bahan baku alam sekitar yang bersifat dapat diperbaharui diantaranya adalah minyak nabati. Akan tetapi minyak nabati tersebut perlu perlakuan agar mempunyai sifat yang menyerupai bahan bakar fosil sebelum digunakan sebagai bahan bakar. Kewajiban tersebut yang mencoba penulis tunaikan dengan menyusun tugas akhir yang berjudul “PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN MINYAK JARAK (*CASTOR OIL*) DAN MINYAK KELAPA (*COCONUT OIL*) TERHADAP SIFAT BIODIESEL SEBAGAI BAHAN BAKAR”.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat tercapainya Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam pembuatan maupun penulisan tugas akhir ini. Atas dari itu penulis berupaya membuka diri untuk menerima kritik maupun saran yang bersifat membangun demi tercapainya hasil yang lebih baik. Semoga sedikit usaha ini bermanfaat bagi para pembaca dan bagi penulis khususnya, semoga menjadi amal jariyah. Aamiin

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Maret 2018

Muhammad Azka Atqia

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMANAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI.....	vi
ABSTRACK	vii
KATA PENGANTAR	viii
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	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Sejarah Biodiesel	10
2.2.2 Biodiesel	10
2.2.3 Spesifikasi Biodiesel.....	11
2.2.4 Spesifikasi Solar/Biosolar Pertamina.....	13
2.3 Minyak Nabati.....	14
2.3.1 Minyak Jarak (<i>Castor Oil</i>)	14
2.3.2 Minyak Kelapa (<i>Virgin Coconut Oil</i>)	15
2.4 Proses Pembuatan Biodiesel	16
2.4.1 Proses Esterifikasi	16

2.4.2 Proses Transesterifikasi	17
2.5 Katalis	18
2.5.1 Katalis Basa Homogen.....	18
2.5.2 Katalis Asam Homogen	19
2.6 Metanol	19
2.7 Analisa Bahan Baku	19
2.7.1 Pengujian Densitas	19
2.7.2 Pengujian Viskositas	20
2.7.3 Pengujian <i>Flash Point</i>	21
2.7.4 Pengujian Nilai Kalor.....	21
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.....	29
3.3 Diagram Alir Penelitian	30
3.4 Proses Pembuatan Biodiesel	31
3.4.1 Proses Pencampuran Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa	31
3.4.2 Proses Esterifikasi	33
3.4.3 Proses Transesterifikasi	34
3.5. Proses Pengujian Karakteristik Biodiesel	35
3.5.1 Pengujian Viskositas	35
3.5.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas.....	37
3.5.1.2 Langkah-Langkah Pengujian Viskositas	37
3.5.1.3 Prosedur Pengujian Pengujian Viskositas	39
3.5.2 Pengujian Densitas	40
3.5.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas	42
3.5.2.2 Langkah-Langkah Pengujian Densitas	42
3.5.2.3 Prosedur Pengujian Pengujian Densitas	42
3.5.3 Pengujian <i>Flash Point</i>	43
3.5.3.1 Alat dan Bahan Pengujian <i>Flash Point</i>	44

3.5.3.2	Prosedur Pengujian <i>Flash Point</i>	45
3.5.4	Pengujian Nilai Kalor.....	45
3.5.4.1	Prosedur Pengujian Nilai Kalor	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Data Bahan Baku Minyak	46
4.2	Asam Lemak Jenuh Dan Tidak Jenuh.....	47
4.3	Karakteristik Bahan Baku	48
4.4	Densitas Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa.....	48
4.5	Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa.....	50
4.6	Flash Point Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa	53
4.7	Nilai Kalor Biodiesel Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Kelapa.....	55
Bab V	Penutup	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR	PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Luas area perkebunan dan produksi kelapa di Indonesia.....	1
Gambar 1.2 Luas area perkebunan dan produksi jarak di Indonesia	2
Gambar 2.1 Grafik viskositas campuran biodiesel jarak-kelapa.....	8
Gambar 2.2 Grafik densitas campuran biodiesel jarak-kelapa.....	9
Gambar 2.3 Struktur trigliserida	14
Gambar 2.4 Reaksi transesterifikasi.....	17
Gambar 3.1 Metanol.....	22
Gambar 3.2 Asam sulfat (H_2SO_4)	23
Gambar 3.3 KOH (<i>kalium hidroksida</i>).....	23
Gambar 3.4 Wadah plastik 40ml dan wadah plastik 1000ml	24
Gambar 3.5 Neraca digital	24
Gambar 3.6 <i>Hot plate</i>	25
Gambar 3.7 Digital timer switch.....	25
Gambar 3.8 Gelas beker	26
Gambar 3.9 Gelas ukur 10ml dan 50ml	26
Gambar 3.10 Alat pemanas air.....	27
Gambar 3.11 Alat pembuat biodiesel.....	28
Gambar 3.12 Alat uji viskositas	28
Gambar 3.13 Alat uji <i>flash point</i>	29
Gambar 3.14 Alat uji nilai kalor	29
Gambar 3.15 Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 3.16 Diagram alir proses esterifikasi.....	33
Gambar 3.17 Diagram alir proses transesterifikasi	34
Gambar 3.18 Diagram alir pengujian viskositas	36
Gambar 3.19 Rangkaian penyangga	37
Gambar 3.20 Rangkaian penyangga beserta alat viskometer NDJ 8S.....	38
Gambar 3.21 Alur pengujian viskositas	40
Gambar 3.22 Diagram alir pengujian densitas	41
Gambar 3.23 Alur pengujian densitas.....	43

Gambar 3.24 Diagram alir pengujian <i>flash point</i>	44
Gambar 3.25 Alur pengujian <i>flash point</i>	45
Gambar 4.1 Grafik pengujian densitas terhadap variasi komposisi biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	49
Gambar 4.2 Grafik pengujian viskositas terhadap variasi komposisi biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	52
Gambar 4.3Grafik pengujian <i>flash point</i> terhadap variasi komposisi biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	54
Gambar 4.4 Grafik pengujian nilai kalor terhadap variasi komposisi biodiesel campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Properties minyak jarak (<i>castor oil</i>).....	5
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak dalam minyak jarak (<i>castor oil</i>).....	5
Tabel 2.3 Karakteristik minyak kelapa sebagai bahan baku pembuatan biodiesel	6
Tabel 2.4 Syarat mutu biodiesel SNI-7182-2015.....	12
Tabel 2.5 Spesifikasi solar/biosolar pertamina	13
Tabel 2.6 Sifat fisik minyak jarak (<i>castor oil</i>)	15
Tabel 2.7 Komposisi asam lemak minyak kelapa.....	16
Tabel 3.1 Spesifikasi digital timer switch.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi thermostat	27
Tabel 3.3 Variasi komposisi campuran	31
Tabel 3.4 Pengambilan data pengujian karakteristik biodiesel.....	35
Tabel 4.1 Karakteristik bahan baku biodiesel	46
Tabel 4.2 Kandungan asam lemak bebas minyak jarak dan minyak kelapa	46
Tabel 4.3 Asam lemak jenuh dan tidak jenuh minyak kelapa.....	47
Tabel 4.4 Asam lemak jenuh dan tidak jenuh minyak jarak	47
Tabel 4.5 Karakteristik biodiesel jarak dan biodiesel kelapa.....	48
Tabel 4.6 Hasil pengujian densitas terhadap variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	49
Tabel 4.7 Hasil pengujian viskositas terhadap variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	51
Tabel 4.8 Hasil pengujian <i>flash point</i> terhadap variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	53
Tabel 4.9 Hasil pengujian nilai kalor terhadap variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak kelapa.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Asam lemak bebas minyak jarak	60
Lampiran 2. Asam lemak bebas minyak kelapa.....	62
Lampiran 3. Asam lemak jenuh dan tak jenuh minyak jarak.....	64
Lampiran 4. Asam lemak jenuh dan tak jenuh minyak kelapa	66
Lampiran 5. Data pengujian densitas	68
Lampiran 6. Data pengujian viskositas	69
Lampiran 7. Data pengujian <i>flash point</i>	70
Lampiran 8. Data pengujian nilai kalor.....	71
Lampiran 9. Naskah publikasi.....	72