

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dody Saputra  
NIM : 20130130214  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Komposisi Minyak Jarak dan Minyak Kelapa Sawit dengan Variasi Waktu 30, 60, dan 90 Menit pada Suhu Reaksi 120°C terhadap Sifat Campuran Minyak.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 29 Desember 2017

Dody Saputra  
20130130214

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“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 kasih.

[Ayah Tercinta dan Ibunda]

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 menasehati dan mendoakanku untuk menjadi yang lebih baik.

Terima Kasih Ibu... Terima Kasih...

## INTISARI

Bahan bakar yang dimiliki Indonesia jumlahnya sangat terbatas. Sementara itu, kebutuhan manusia akan energi (terutama minyak bumi) semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk. Oleh karenanya berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari bahan bakar alternatif yang memiliki sifat dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak sawit terhadap sifat campuran minyak.

Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan yaitu minyak jarak dan minyak sawit. Metode yang digunakan yaitu variasi komposisi campuran minyak jarak dan minyak sawit yaitu 100, 10/90, 20/80, 30/70, 40/60, 50/50, 60/40, 70/30, 80/20, 90/10, dan 100% pada suhu 120°C selama 30 menit. Parameter yang diuji meliputi densitas, *flash point*, viskositas menggunakan alat *digital rotary viscometer cone/plate 8S*, dan pengujian kalor menggunakan alat *bomb calorimeter*.

Hasil penelitian menunjukkan nilai viskositas yang didapat 37 cSt - 204 cSt dan nilai *flash point* didapat 342°C - 273°C yang masih tinggi sehingga kurang baik apabila dijadikan bahan bakar berdasarkan standar SNI 7182-2015. Campuran variasi sampel pada nilai densitas yang didapat 890,69 kg/m<sup>3</sup> - 932,60 kg/m<sup>3</sup>. Nilai densitas akan semakin tinggi jika jumlah persentase minyak jarak semakin tinggi. Begitu juga dengan nilai viskositas didapat 37 cSt - 204,1 cSt. Nilai viskositas akan semakin tinggi jika jumlah persentase minyak jarak semakin tinggi. Berbanding terbalik dengan nilai kalor yang didapat 9270,77 Cal/g - 8767,04 Cal/g dan nilai *flash point* didapat 342°C - 273°C. Nilai kalor dan *flash point* akan semakin menurun jika jumlah persentase minyak jarak semakin meningkat.

Kata kunci: densitas, *flash point*, minyak jarak, minyak sawit, nilai kalor, viskositas.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahim.*

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Puji syukur pada Dzat Yang Maha *Ghofur* yang tak ada hentinya melimpahkan nikmat umur dan senantiasa memberikan kesempatan kepada hamba-Nya untuk selalu bertafakur. Sholawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada junjungan Nabi Besar Rosulullah SAW.

Saat ini bahan bakar minyak yang berasal dari minyak bumi (minyak fosil) mengalami keterbatasan jumlah, hal ini disebabkan karena adanya penggunaan bahan bakar setiap hari oleh masyarakat. Berbagai upaya yang dilakukan untuk menghemat ketersediaan bahan bakar dan menggantinya dengan memanfaatkan alam sekitar yang bersifat dapat diperbaharui yaitu minyak nabati. Akan tetapi perlu adanya perlakuan khusus terhadap minyak nabati sebelum digunakan sebagai bahan bakar.

Masalah keterbatasan jumlah minyak bumi ini menggugah hati peneliti, sehingga peneliti menyusun tugas akhir yang berjudul “**Pengaruh Komposisi Minyak Jarak dan Minyak Kelapa Sawit dengan Variasi Waktu 30, 60, dan 90 Menit pada Suhu Reaksi 120°C terhadap Sifat Campuran Minyak**”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat tercapainya Derajat Strara-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam pembuatan dan penulis Tugas Akhir ini. Atas hal itu, penulis berupaya membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi tercapainya hasil yang lebih baik. Semoga secuil ikhtiar ini dapat bermanfaat bagi pembaca, dan bagi penulis khususnya. Amin.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Yogyakarta, 29 Desember 2017

Penulis,

Dody Saputra

## KATA TERIMA KASIH

*Bismillahirrahmanirrahim.*

*Alhamdulillahirrahmannirrahim,* penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Komposisi Minyak Jarak dan Minyak Kelapa Sawit dengan Variasi Waktu 30, 60, dan 90 Menit pada Suhu Reaksi 120°C terhadap Sifat Campuran Minyak”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis akan mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan selama melakukan penelitian ini. Penulis mengucapkan ucapa terima kasih kepada.

1. Orangtua saya Bapak Supardi dan Ibu Rismayanti, atas kesabaran dalam mendidik penulis serta doa dan dukungan yang telah diberikan demi keberhasilan dan kesuksesan penulis.
2. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Thoharudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Tito Hadji Agung Santoso S.T., M.T. selaku Dosen Penguji.
6. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mensupport saya.
7. Mas Putu Putra Asmawan yang sudah memberikan support.
8. Mas Noveri Faikar Urfan yang sudah memberikan support.
9. Mas Antonius Hari Eko Saputra yang sudah memberikan support.
10. Rekan-rekan kelas E angkatan 2013.
11. Kepada Hinda S. B, Nauval Gopal. P, Rizki Sigit H, dan kawan-kawan genk hore-hore squad yang sudah memberikan support.
12. Kawan-kawan kos putra Pogung Lor sudah memberikan support.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya bagi kita civita akademik dan umumnya bagi pembaca semua. Amin.

Yogyakarta, 29 Desember 2017

Penulis,

Dody Saputra

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN .....	i
PERSEMBAHAN .....	ii
INTISARI.....	iii
ABSTRACT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
KATA TERIMAKASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR NOTASI .....	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Dasar Teori.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Minyak Nabati.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Bahan Bakar Nabati .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Minyak Jarak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Minyak Kelapa Sawit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5.1 Densitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5.2 Viskositas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5.3 <i>Flash Point</i> /Titik Nyala .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5.4 Nilai Kalor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB III METODE PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Bahan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Alat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Waktu dan Tempat penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Tahap Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Proses Pemanasan dan Pencampuran.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1 Pengujian Densitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1.1 Prosedur Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2 Pengujian Viskositas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2.1 Prosedur Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.3 Pengujian <i>Flash Point</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.3.1 Prosedur Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.4 Pengujian Nilai Kalor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Data Bahan Baku Minyak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Sifat Fisik Minyak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Kandungan Asam lemak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Densitas Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Viskositas Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 <i>Flash Point</i> Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Nilai Kalor Campuran Minyak Jarak dan Minyak Sawit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Pengaruh Variasi Waktu Pencampuran Sampel....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

LAMPIRAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Syarat mutu Biodiesel SNI 7182-2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015)  
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2 Kandungan asam lemak dalam minyak jarak (Hambali, dkk, 2007) .....**Error!  
Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3 Karakteristik minyak jarak (Budiman, dkk, 2014) ..... **Error! Bookmark not  
defined.**
- Tabel 2.4 Komposisi asam lemak minyak sawit (CPO), fraksi olien, dan fraksi stearin,  
(Wijayanti, 2008)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1 Variasi Pembuatan Sampel ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 3.2 Pengambilan data pengujian karakteristik biodiesel... **Error! Bookmark not  
defined.**
- Tabel 4.1 Data Sifat Minyak ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Kandungan asam lemak ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Hasil pengujian densitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Hasil pengujian nilai viskositas kinematik .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Hasil pengujian *flash point* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Hasil pengujian nilai kalor ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Hasil pengujian nilai densitas variasi waktu **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Hasil pengujian nilai viskositas variasi waktu..... **Error! Bookmark not  
defined.**
- Tabel 4.9 Hasil pengujian nilai *flash point* variasi waktu..... **Error! Bookmark not  
defined.**
- Tabel 4.10 Hasil pengujian nilai kalor variasi waktu .. **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Biji, dan Buah Jarak Pagar ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Buah kelapa sawit (Bernard, 2009) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 (a) Toples plastik 1000 ml, (b) Toples plastik 40 ml ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 *Neraca digital Analitik* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 *Magnetic stirrer* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Gelas beker ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Gelas ukur ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Alat pemanas dan pencampur ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7 *Digital Rotary Viscometer* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.8 *Flash point* (titik nyala) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.9 *Stopwatch* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.10 *Thermometer* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.11 *Bom calorimeter* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.12 Diagram Alir Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.13 *Control panel* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Grafik hasil pengujian densitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian nilai viskositas kinematik ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian nilai *flash point* .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Grafik hasil pengujian nilai kalor ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Grafik hasil pengujian nilai densitas variasi waktu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Grafik hasil pengujian nilai viskositas variasi waktu ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian nilai *flash point* variasi waktu ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian nilai kalor variasi waktu ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR NOTASI

$\mu$  = viskositas dinamik (mPa.s)

$\nu$  = viskositas kinematik (cSt)

$\rho$  = massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)

$m$  = massa (kg)

$V$  = volume (m<sup>3</sup>)