

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI MINYAK KELAPA  
SAWIT (*PALM OIL*) DAN MINYAK NYAMPLUNG (*CALOPHYLLUM  
INOPHYLLUM*) TERHADAP SIFAT FISIK BIODIESEL DENGAN  
METODE BIODIESEL - CAMPURAN**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**Hanif Achmad Ilyas**

**20150130083**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

### HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah 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, 7 Mei 2021



METERAI  
TEMPEL  
Rp 6.000  
KORRESKZ06922134

Hanif Achmad Ilyas

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Judul yang penulis ajukan adalah “PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR REAKSI MINYAK KELAPA SAWIT (*PALM OIL*) DAN MINYAK NYAMPLUNG (*CALOPHYLLUM INOPHYLLUM*) TERHADAP SIFAT BIODIESEL”.

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang terbuat dari bahan-bahan nabati sehingga dikategorikan sebagai energi terbarukan dan dapat menggantikan bahan bakar fosil yang semakin lama semakin menipis persediannya. Biodiesel dapat diperoleh dari pencampuran minyak nabati satu dengan yang lainya agar mendapatkan hasil biodiesel yang maksimal. Proses pembuatan biodiesel melalui beberapa tahapan yaitu proses *degumming*, esterifikasi dan transesterifikasi. Biodiesel masih memiliki beberapa kelemahan salah satunya yaitu viskositas yang masih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan temperatur campuran biodiesel minyak nyamplung dan biodiesel minyak sawit terhadap karakteristik sifat fisik biodiesel.

Penelitian ini dilakukan dengan proses pencampuran yang dilakukan setelah pembuatan biodiesel dimana pembuatan biodieselnnya melalui proses *degumming* esterifikasi, dan transesterifikasi. Proses pencampuran biodiesel menggunakan variasi waktu 30, 60, dan 90 menit dengan variasi temperatur 60, 90, 120 °C. Pengujian yang dilakukan adalah densitas, viskositas, *flash point* dan nilai kalor.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

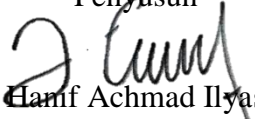
1. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan dukungan secara moril dan materiil.

2. Bapak Berli Paripurna Kamiel S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama proses menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Tito Hadji Agung Santosa, S.T., M.T selaku Dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Mujiarto dan Bapak Mujiyana yang ada di Laboratorium Teknik Mesin atas bantuannya selama proses pengerjaan tugas akhir.
7. Seluruh dosen, staf pengajar, dan karyawan Program Studi Teknik Mesin atas ilmu dan bantuannya selama dalam masa perkuliahan.
8. Rekan kerja tugas akhir dan semua rekan yang tergabung dalam grup penelitian biodiesel di Laboratorium Biodiesel yang telah menjadi rekan penilitan, bercanda dan diskusi yang baik.
9. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY 2015 atas kehadirannya dalam suka dan duka dalam dunia perkuliahan ini. Penulis mendoakan semoga masing-masing dari kita dapat meraih kesuksesan.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan masukan untuk perbaikan. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan dengan baik dalam bidang ilmu pengetahuan, teknik dan para pembaca.

Yogyakarta, 2020

Penyusun

  
Hanif Achmad Ilyas  
(20150130083)

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Landasan Teori .....	10
2.2.1    Biodiesel.....	10
2.2.2    Sifat Biodiesel .....	13
2.2.3    Minyak Nabati.....	17
2.2.4    Pembuatan Biodiesel .....	19
2.2.5    Katalis .....	21

### **BAB III**

<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3 Bahan – Bahan Penelitian.....	23
3.4 Alat Penelitian .....	26
3.5 Tahapan Penelitian .....	33
3.6 Proses Pembuatan Campuran Biodiesel.....	38
3.7 Pengujian Karakteristik Biodiesel .....	40

### **BAB IV**

<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Data Bahan Baku Minyak .....	43
4.2 Karakteristik Biodiesel dan Biodiesel Nyamplung .....	45
4.3 Karakteristik Campuran Biodiesel Sawit dan Biodiesel Nyamplung.....	46
4.3.1 Densitas Campuran Biodiesel .....	46
4.3.2 Viskositas Campuran Biodiesel .....	48
4.3.3 <i>Flash point</i> Campuran Biodiesel.....	50
4.4.4 Nilai Kalor Campuran Biodiesel.....	52

### **BAB V**

<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tanaman Nyamplung (Balitbang Kehutanan, 2008).....	18
Gambar 3. 1. Minyak Sawit .....	23
Gambar 3. 2. Minyak Nyamplung.....	24
Gambar 3. 3. Metanol.....	24
Gambar 3. 4. Katalis Asam Homogen .....	25
Gambar 3. 5. Kalium Hidroksida (KOH).....	25
Gambar 3. 6. Alat Pembuat Biodiesel.....	26
Gambar 3. 7. Alat pencampur biodiesel.....	26
Gambar 3. 8. Wadah pencuci dan pemisah biodiesel.....	27
Gambar 3. 9. Kompor listrik .....	27
Gambar 3. 10. Neraca digital .....	28
Gambar 3. 11. Alat uji viskositas (Viskometer).....	28
Gambar 3. 12. Alat uji <i>flash point</i> .....	29
Gambar 3. 13. Alat uji nilai kalor .....	29
Gambar 3. 14. Wadah plastik.....	30
Gambar 3. 15. Botol plastik .....	30
Gambar 3. 16. Gelas ukur .....	31
Gambar 3. 17. Gelas beker.....	31
Gambar 3. 18. Termometer air raksa .....	32
Gambar 3. 19. Penyaring.....	32
Gambar 3. 20. Diagram Alir Penelitian .....	34
Gambar 4. 1. Hasil pengujian densitas.....	47
Gambar 4. 2. Hasil Pengujian Viskositas Kinematik.....	49
Gambar 4. 3. Hasil Pengujian <i>Flash point</i> .....	51
Gambar 4. 4. Hasil Pengujian Nilai Kalor .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Data karakteristik biodiesel pada berbagai temperatur reaksi.....	6
Tabel 2. 2. Komposisi asam lemak minyak nyamplung.....	8
Tabel 2. 3. Hasil pengujian karakteristik bahan baku minyak kelapa dan minyak nyamplung.....	9
Tabel 2. 4. Perbandingan biodiesel dan petrodiesel .....	11
Tabel 2. 5. SNI syarat mutu biodiesel di Indonesia.....	12
Tabel 3. 1. Komposisi campuran dari biodiesel kelapa sawit dan biodiesel nyamplung.....	39
Tabel 4. 1. Nilai karakteristik bahan baku biodiesel sawit dan biodiesel nyamplung.....	43
Tabel 4. 2. Kandungan asam lemak minyak sawit dan minyak nyamplung (%) .	44
Tabel 4. 3. Kandungan asam lemak bebas minyak sawit dan minyak nyamplung	44
Tabel 4. 4. Karakteristik biodiesel Sawit dan biodiesel Nyamplung .....	45
Tabel 4. 5. Hasil pengujian densitas.....	47
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Viskositas.....	49
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian <i>Flash point</i> .....	51
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Nilai Kalor .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Uji Asam Lemak Bebas pada Bahan Baku.....	61
Lampiran 2. Data Hasil Uji Asam Lemak Jenuh dan Tak Jenuh pada Bahan Baku .....	65
Lampiran 3. Data Pengujian Densitas.....	67
Lampiran 4. Data Pengujian Viskositas.....	67
Lampiran 5. Hasil Pengujian <i>Flash point</i> .....	69
Lampiran 6. Hasil Nilai Kalor.....	70