

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PENCAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-KELAPA TERHADAP SIFAT FISIK BIODIESEL**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammdiyah Yogyakarta



**UMY**  
UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

**Disusun oleh:**

**Ajak Ma'Rufi Shohih**

**20180130133**

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

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pencampuran Biodiesel Jatropha-Kelapa Terhadap Sifat Fisik Biodiesel” adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya 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, 11 Februari 2023



Ajak Ma'Rufi Shohih

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Pencampuran Biodiesel Jatropha-Kelapa Terhadap Sifat Fisik Biodiesel”** yang dijadikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Strata – 1 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penggunaan bahan bakar fosil semakin meningkat karena kebutuhan pada sektor industri dan transportasi terus meningkat sehingga ketersediaannya semakin menipis. Sehingga perlu bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan. Salah satunya adalah biodiesel yang merupakan bahan bakar yang berasal dari minyak nabati. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pencampuran biodiesel jatropha dan biodiesel kelapa. Pembuatan biodiesel dilakukan dengan proses *degumming*, *esterifikasi*, dan *transesterifikasi*.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bentuk dukungan selama melakukan penelitian ini, terkhususnya kepada :

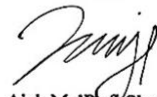
- a. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang memberi bimbingan dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir.
- c. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir.
- d. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dalam penelitian.

- e. Kedua orang tua, ayah Mohammad Baeti, ibu Nani Maryani dan kakak Logat Adi Widodo, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan berupa doa yang tiada hentinya.
- f. Teman-teman tim biodiesel (Yogi, Azra, Valian, Sobri dan Woro) yang selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- g. Teman-teman terdekat (Yafi Hidayat, Lentera, Rehan, Fikri N dan keluarga besar kelas C angkatan 2018) yang selalu memberikan dukungan semangat dan motivasi.
- h. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan dan selalu membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis telah berusaha untuk menyusun laporan ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 11 Februari 2023

Penulis



Ajak Ma'Rufi Shohih

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>9</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</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>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Landasan Teori .....	7
2.2.1 Biodiesel .....	7
2.2.2 Sifat Fisik Biodiesel .....	8
2.2.3 Pembuatan Biodiesel .....	10
2.2.4 Minyak Nabati .....	12
2.2.5 Minyak Jarak .....	12

2.2.6 Minyak Kelapa .....	13
<b>BAB III.....</b>	<b>14</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Bahan Penelitian.....	14
3.2 Alat Penelitian .....	16
3.3 Tempat Penelitian.....	21
3.4 Tahapan Penelitian .....	21
3.5 Proses Pembuatan Biodiesel.....	25
3.6 Proses Pencampuran Biodiesel.....	31
3.7 Proses Pengujian Sifat Fisik Biodiesel .....	33
3.8 Pengujian Titik Nyala ( <i>Flash Point</i> ) .....	35
3.9 Pengujian Nilai Kalor .....	36
<b>BAB IV .....</b>	<b>37</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Data Pengujian Bahan Baku Biodiesel.....	37
4.2 Densitas Biodiesel Campuran Jatropha – Kelapa.....	37
4.3 Viskositas Biodiesel Campuran Jatropha – Kelapa.....	39
4.4 Nilai Kalor Biodiesel Campuran Jatropha – Kelapa .....	41
4.5 Titik Nyala ( <i>Flash Point</i> ) Biodiesel Campuran Jatropha – Kelapa.....	43
<b>BAB V.....</b>	<b>45</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Minyak Jatropha.....	14
Gambar 3. 2 Minyak Kelapa .....	14
Gambar 3. 3 Solar .....	15
Gambar 3. 4 Methanol .....	15
Gambar 3. 5 Katalis Asam ( $H_2SO_4$ dan $H_3PO_4$ ) .....	16
Gambar 3. 6 Katalis Basa (Kalium Hidroksida) .....	16
Gambar 3. 7 <i>Microwave</i> .....	17
Gambar 3. 8 Neraca Digital .....	17
Gambar 3. 9 <i>Digital Rotary Viscometer</i> .....	17
Gambar 3. 10 Alat Uji Nilai Kalor.....	18
Gambar 3. 11 Alat Uji <i>Flash Point</i> .....	18
Gambar 3. 12 Gelas Beker .....	19
Gambar 3. 13 Toples .....	19
Gambar 3. 14 Gelas Ukur .....	20
Gambar 3. 15 <i>Thermometer</i> .....	20
Gambar 3. 16 Alat Dokumentasi.....	21
Gambar 3. 17 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3. 18 Diagram Alir Tahapan <i>Degumming</i> .....	25
Gambar 3. 19 Diagram Alir Tahapan <i>Esterifikasi</i> .....	27
Gambar 3. 20 Diagram Alir Tahapan <i>Transterifikasi</i> .....	30
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Jatropha-Kelapa.....	39
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Jatropha-Kelapa.....	41
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Jatropha-Kelapa.....	43
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Titik Nyala Terhadap Variasi Komposisi Biodiesel Jatropha-Kelapa.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Asam Lemak Bebas pada Minyak Kelapa .....	13
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran Biodiesel Jatropha – Kelapa.....	31
Tabel 3. 2 Komposisi Campuran Biodiesel (Jatropha – Kelapa) B30 .....	32
Tabel 4. 1 Data Bahan Baku Biodiesel .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Jatropha - Kelapa .....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Jatropha - Kelapa .....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Jatropha - Kelapa.....	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Titik Nyala Biodiesel Jatropha - Kelapa.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Biodiesel Jatropha dan Biodiesel Kelapa .....	50
Lampiran 2. Foto Biodiesel Jatropha – Kelapa .....	50
Lampiran 3. Foto Biodiesel Jatropha – Biodiesel Kelapa B30.....	51
Lampiran 4. Foto Biodiesel Jatropha-Kelapa B30 .....	51
Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Jatropha – Kelapa.....	52
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 ....	53
Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Jatropha – Kelapa.....	54
Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 .	55
Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Jatropha – Kelapa.....	56
Lampiran 10. Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 .....	56
Lampiran 11. Data Hasil Pengujian Titik Nyala Biodiesel Jatropha – Kelapa .....	57
Lampiran 12. Data Hasil Pengujian Titik Nyala Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 .....	57
Lampiran 13. Pembuatan Biodiesel Menggunakan <i>Microwave</i> .....	58
Lampiran 14. Pengujian Densitas Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 .....	58
Lampiran 15. Pengujian Viskositas Biodiesel Jatropha – Kelapa B30 .....	58
Lampiran 16. Pengujian Titik Nyala Biodiesel Jatropha – Kelapa B30.....	59