

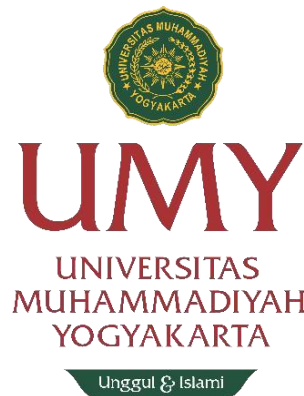
## TUGAS AKHIR

# PEMBUATAN CAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-JELANTAH MENGUNAKAN *MICROWAVE* DAN PENGARUH KOMPOSISINYA TERHADAP NILAI KALOR, *FLASHPOINT* DAN UNJUK KERJA MESIN DIESEL

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**Hilda Apriani Akmar**  
**20200130128**

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

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Hilda Apriani Akmar  
NIM : 20200130128  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Campuran Biodiesel *Jatropha*-Jelantah Menggunakan *Microwave* Dan Pengaruh Komposisinya Terhadap Nilai Kalor, *Flashpoint* dan Unjuk Kerja Mesin Diesel

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di 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, 22 Agustus 2024

  
Hilda Apriani Akmar

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alam, puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi akhir zaman Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang-benderang. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang menjadi syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Strata-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada tugas akhir ini penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul **“PEMBUATAN CAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-JELANTAH MENGGUNAKAN *MICROWAVE* DAN PENGARUH KOMPOSISINYA TERHADAP NILAI KALOR, *FLASHPOINT*, DAN UNJUK KERJA MESIN DIESEL”**. Pembuatan biodiesel dari minyak jatropha dan jelantah melalui proses *degumming*, esterifikasi dan transesterifikasi. Seluruh sampel biodiesel jatropha-jelantah dilakukan pengujian nilai kalor, *flashpoint* dan unjuk kerja mesin diesel, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih yang telah membantu dan memberikan doa selama proses pembuatan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan motivasi yang membangkitkan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi yang membangkitkan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang membrikan banyak ilmu dan pengalaman dalam penulisan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua, ayah (Akmar Tasrif) dan ibu (Helni), adek (Widya Kotama Bhayangkara) serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan

6. Teman-teman (Sanddy Yoga Saputra, Wa Marlin, Indah Maulidya, Putri Lestari) yang selalu memberi dukungan dalam mengerjakan
7. Teman-teman Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan
8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan dan selalu membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari bahwa penyusunannya masih jauh dari kata kesempurnaan. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat di harapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembacanya serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 22 Agustus 2024



Hilda Apriani Akmar

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN MUKA .....</b>	<b>1</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</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 TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.2 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Biodiesel .....	8
2.2.2 Minyak Jatropha .....	8
2.2.3 Minyak Jelantah.....	9
2.2.4 Microwave .....	10
2.2.5 Pembuatan Biodiesel.....	10
2.2.6 Spesifikasi Biodiesel .....	12
2.2.7 Sifat Fisik Biodiesel .....	13
2.2.8 Titik Nyala.....	13
2.2.9 Nilai Kalor .....	14
2.2.10 Definisi Mesin Diesel .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Bahan Penelitian .....	17
3.2 Alat Penelitian .....	19
3.3 Jadwal dan Tempat Penelitian dan Pengujian .....	24
3.4 Tahapan Penelitian .....	24

3.5 Proses Pembuatan Biodisel .....	27
2    3.5.1 Proses <i>Degumming</i> .....	27
3    3.5.2 Proses Esterifikasi .....	28
4    3.5.3 Proses Transesterifikasi .....	29
3.6 Proses Pembuatan Pencampuran Biodisel .....	30
3.7 Pengujian Karakteristik Biodisel .....	31
3.7.1    Pengujian Nilai Kalor .....	31
3.7.2 Pengujian <i>Flashpoint</i> .....	32
3.7.3 Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Data Bahan Baku Minyak.....	35
4.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor .....	35
4.3 Data Hasil Pengujian Titik Nyala.....	37
4.4 Hasil Pengujian Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin Diesel.....	38
4.5 Hasil Pengujian Bahan Bakar Terhadap Laju Aliran Bahan Bakar .....	40
4.6 Hasil Pengujian Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik .....	41
4.7 Hasil Pengujian Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	46
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>47</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reaksi Esterifikasi .....	11
Gambar 2. 2 Reaksi Transesterifikasi.....	11
Gambar 2. 3 Siklus Mesin Diesel .....	15
Gambar 3. 1 Minyak Jatropha.....	17
Gambar 3. 2 Minyak jelantah .....	18
Gambar 3. 3 Methanol.....	18
Gambar 3. 4 Katalis Asam (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ) .....	19
Gambar 3. 5 Katalis Basa (Kalium Hidroksida) .....	19
Gambar 3. 6 <i>Microwave</i> .....	20
Gambar 3. 7 Neraca Digital .....	20
Gambar 3. 8 Alat Uji <i>FlashPoint</i> .....	20
Gambar 3. 9 Gelas Beker .....	21
Gambar 3. 10 Toples .....	21
Gambar 3. 11 Gelas Ukur .....	22
Gambar 3. 12 Thermometer.....	22
Gambar 3. 13 Alat dokumentasi .....	22
Gambar 3. 14 Mesin diesel.....	23
Gambar 3. 15 Lampu .....	23
Gambar 3. 16 Diagram alir penelitian .....	24
Gambar 3. 17 Diagram alir penelitian lanjutan .....	25
Gambar 3. 18 Diagram alir penelitian .....	26
Gambar 3. 19. Diagram alir proses <i>degumming</i> .....	27
Gambar 3. 20 Diagram alir esterifikasi .....	28
Gambar 3. 21 Diagram alir transesterifikasi .....	29
Gambar 3. 22 Skema Unjuk Kerja Mesin Diesel .....	33
Gambar 4. 1 Data hasil pengujian nilai kalor biodiesel jatropha dan biodiesel jelantah.....	36
Gambar 4. 2 Data hasil pengujian titik nyala biodiesel jatropha dan biodiesel jelantah.....	38
Gambar 4. 3 Grafik hasil pengujian daya terhadap beban variasi biodiesel jatropha-jelantah .....	39
Gambar 4. 4 Grafik hasil pengujian laju aliran bahan bakar terhadap beban variasi biodiesel jatropha-jelantah .....	40

Gambar 4. 5 Grafik hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik terhadap beban variasi biodiesel jatropha-jelantah.....	42
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengujian putaran mesin terhadap beban variasi biodiesel jatropha-jelantah .....	43



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat mutu biodiesel SNI 7182-2015 .....	13
Tabel 3. 1 Komposisi Variasi Campuran Minyak Jatropha – Minyak Jelantah.....	30
Tabel 4. 1 Properties biodiesel jatropha-jelantah.....	35
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian nilai kalor biodiesel jatropha dan biodiesel jelantah .....	36
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian titik nyala biodiesel jatropha dan biodiesel jelantah.....	37
Tabel 4. 4 Hasil pengujian daya listrik biodiesel jatropha-jelantah .....	39
Tabel 4. 5 Hasil pengujian laju aliran bahan bakar biodiesel jatropha-jelantah.....	40
Tabel 4. 6 Hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik biodiesel jatropha-jelantah .....	41
Tabel 4. 7 Hasil pengujian putaran mesin biodiesel jatropha-jelantah.....	43