

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN CAMPURAN BODIESEL JATHROPA-KELAPA
MENGUNAKAN *MICROWAVE* DAN PENGARUH KOMPOSISINYA
TERHADAP DENSITAS, VISKOSITAS, DAN KARAKTERISTIK
INJEKSI**

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



Disusun Oleh:

Khoerul Rizal
20180130151

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

2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan skripsi ini dengan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun maksud dan tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Peningkatan populasi penduduk dari tahun ke tahun bebarengan dengan meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil di Indonesia, sehingga menyebabkan berkurang dan terbatasnya ketersediaan bahan bakar yang berasal dari fosil tersebut. Berdasarkan pemikiran atas masalah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh densitas dan viskositas terhadap karakteristik injeksi pada campuran biodiesel jatropha- kelapa.

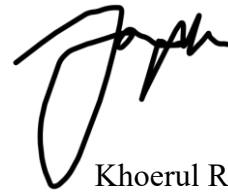
Penyusunan tugas akhir dan skripsi ini yang berjudul **“Pembuatan campuran biodiesel jatropha-kelapa menggunakan *microwave* dan pengaruh komposisinya terhadap densitas, viskositas dan karakteristik injeksi “** tidak lepas dari dukungan, peran, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih dan mempersembahkannya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi yang membangun selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi yang membangun selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Seluruh Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY yang telah banyak memberikan pengalaman dan ilmu yang bermanfaat selama penulis berkuliah.
4. Teman-teman S-1 Teknik Mesin FT UMY seluruh angkatan yang telah memberikan kenangan yang manis selama menempuh pendidikan.
5. Kedua orang tua yang telah berkorban untuk semua anak- anaknya dengan sabar

6. Serta seluruh pihak terlibat dan tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis berusaha untuk menyusun tugas akhir dan skripsi ini dengan baik, namun penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan maupun penjelasan yang disebabkan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan penulis dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis pribadi dan pembaca.

Yogyakarta, 22 Juli 2024



Khoerul Rizal

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan teori	7
2.2.1 Biodiesel.....	7
2.2.2 Bahan bakar terbarukan.....	7
2.2.3 Minyak Jatropha.....	8
2.2.4 Minyak Kelapa	8
2.2.5 <i>Microwave</i>	8
2.2.6 Sifat dan karakteristik biodiesel	9
2.2.6.1 Viskositas	10
2.2.6.2 Densitas	10

2.2.6.3	Besar sudut injeksi biodiesel	11
2.2.6	Pembuatan Biodiesel.....	11
2.2.6.1	<i>Degumming</i>	11
2.2.6.2	Esterifikasi.....	11
2.2.6.3	Transesterifikasi	12
2.2.6.4	<i>Settling</i>	12
2.2.6.5	<i>Washing</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN		13
3.1	Bahan Penelitian.....	13
3.1.1	Minyak Jatropha.....	13
3.1.2	Minyak Kelapa	13
3.1.3	Katalis	14
3.1.4	Metanol	15
3.2	Alat Penelitian.....	15
3.2.1	Gelas beker.....	15
3.2.2	Gelas ukur	15
3.2.3	Termokopel	16
3.2.4	Wadah <i>Settling</i>	16
3.2.5	<i>Microwave</i>	16
3.2.6	Neraca Digital	17
3.2.7	<i>Stopwatch</i>	17
3.2.8	Viskometer Otswald.....	17
3.2.9	Alat Uji Injeksi.....	18
3.3	Prosedur Penelitian	20
3.3.1	Diagram Alir	20
3.3.4	Pengujian Sifat Fisik Biodiesel.....	27
3.3.5	Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	29
3.3.6	Tempat Pengujian.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Data Bahan Baku Minyak	30
4.2	Pengujian Densitas Pada Biodiesel Campuran.....	31
4.3	Pengujian Viskositas Pada Biodiesel Campuran.....	32
4.4	Pengujian Karakterisasi Injeksi.....	34

BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Minyak jatropha murni.....	13
Gambar 3.2 Minyak kelapa murni	13
Gambar 3.3 H ₃ PO ₄ dan H ₂ SO ₄	14
Gambar 3.4 KOH	14
Gambar 3.5 Methanol.....	15
Gambar 3.6 Gelas beker 1000ml.....	15
Gambar 3.7 Gelas ukur 50 ml	15
Gambar 3.8 Termikopel	16
Gambar 3.9 Wadah Settling	16
Gambar 3.10 Microwave.....	16
Gambar 3.11 Neraca digital	17
Gambar 3.12 Stopwatch.....	17
Gambar 3.13 Viskometer Otswald.....	17
Gambar 3.14 Alat uji injeksi	18
Gambar 3.15 Motor Listrik EFOS JY 1A-4.....	18
Gambar 3.16 Selang Nozzle.....	19
Gambar 3.17 <i>Nozzle</i>	19
Gambar 3.18 Pompa injector.....	19
Gambar 3.19 Injektor	20
Gambar 3.20 Kamera Canon DSLR.....	20
Gambar 3.21 Diagram Penelitian Alir	21
Gambar 3.22 Diagram Penelitian Alir (lanjutan).....	22
Gambar 3.23 Proses Degumming	24
Gambar 3.24 Proses Esterifikasi	25
Gambar 3.25 Proses Transesterifikasi.....	26
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Densitas Jatropha- Kelapa.....	31
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Viskositas Jatropha- Kelapa.....	33
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa (a) Variasi Campuran 0:10 (b) Variasi Campuran 1:9.....	34
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa (a) Variasi Campuran 2:8 (b) Variasi Campuran 3:7	35
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa (a) Variasi Campuran 4:6 (b) Variasi Campuran 5:5	35
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa (a) Variasi Campuran 6:4 (b) Variasi Campuran 7:3	36
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa (a) Variasi Campuran 8:2 (b) Variasi Campuran 9:1	36
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Karakteristik Injeksi Biodiesel Jatropha-Kelapa Variasi Campuran 10:0	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Variasi Sampel Biodiesel Jatropha-Kelapa	23
Tabel 4.1 Perbandingan Sifat Fisik Biodiesel	30
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian sampel Jatropha-Kelapa	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Viskositas Sampel Jatropha-Kekapa	33
Tabel 4.4 Hasil pengujian karakteristik injeksi campuran biodiesel jatropha-kelapa	37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Biodiesel campuran jatropha-kelapa	44
LAMPIRAN 2 Tabel Hasil Pengujian Densitas	46
LAMPIRAN 3 Tabel Pengujian Viskositas	47

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ρ	= massa jenis (kg/m^3)
m	= massa (kg)
V	= volume (m^3)
ν	= viskositas kinematik (cSt)
μ	= viskositas dinamik (mPa.s)
θ	= Sudut semprotan
ΔP	= Tekanan injeksi (Pa)
d_o	= Diameter lubang <i>nozzle</i> (mm)
ρ_f	= Densitas bahan bakar (kg/m^3)
ν_f	= Viskositas kinematik (m^2/s)
$^\circ$	= Derajat