

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN CAMPURAN BODIESEL JATROPHA-JELANTAH
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:

Sanddy Yoga Saputra

20200130172

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Sanddy Yoga Saputra
NIM : 20200130172
Judul Tugas Akhir : Pembuatan campuran Biodiesel jatropha-jelantah menggunakan *microwave* dan pengaruh komposisinya terhadap densitas, viskositas dan karakteristik injeksi

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, 26 Juli 2024



Sanddy Yoga Saputra

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, 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.

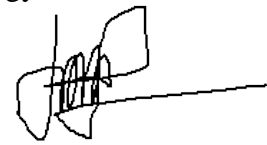
Pada tugas akhir ini penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul **“PEMBUATAN CAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-JELANTAH MENGGUNAKAN MICROWAVE DAN PENGARUH KOMPOSISINYA TERHADAP DENSITAS, VISKOSITAS DAN KARAKTERISTIK INJEKSI”**. Pembuatan biodiesel dari minyak jatropha dan jelantah melalui proses *degumming*, esterifikasi dan transesterifikasi. Seluruh sampel biodiesel jatropha-jelantah dilakukan pengujian nilai densitas, viskositas dan karakteristik injeksi selain itu, 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. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi yang membangkitkan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang membrikan banyak ilmu dan pengalaman dalam penulisan Tugas Akhir.

6. Kedua orang tua, ayah (Suyitno) dan ibu (Mujiyem), abang Edi Riyanto A.Md., kakak Yani Susilowati S.E., abang Budi Ariwibowo A.Md., serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan
7. Teman-teman Biodiesel (Gilang, Aldi, Hilda, Aditya, Pandu) yang selalu memberi dukungan dalam mengerjakan
8. Teman-teman Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan
9. 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, 05 Mei 2024



Sanddy Yoga Saputra

DAFTAR ISI

COVER.....	1
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
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.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Minyak nabati.....	6
2.2.2 Minyak Jarak.....	6
2.2.3 Minyak Jelantah.....	7
2.2.4 <i>Microwave</i>	8
2.2.5 Biodiesel.....	8
2.2.6 Spesifikasi Biodiesel.....	9
2.2.7 Pembuatan Biodiesel.....	10
2.2.7.1 <i>Degumming</i>	10
2.2.7.2 Esterifikasi.....	11

2.2.7.3 Transesterifikasi.....	11
2.2.7.4 <i>Settling</i>	11
2.2.7.5 <i>Washing</i>	11
2.2.7.6 <i>Drying</i>	12
2.2.8 Densitas	12
2.2.9 Sifat Fisik Biodiesel	12
2.2.10 Viskositas	12
2.2.10.1 Viskositas Dinamik	13
2.2.10. 2 Viskositas Kinematik.....	13
2.2.11 Karakteristik Injeksi bahan bakar.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Bahan Penelitian	15
3.2 Alat Penelitian.....	18
3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian	23
3.4 Tahapan Penelitian.....	23
3.5.1 Proses Degumming	26
3.5.2 Proses Esterifikasi	27
3.5.3 Proses Transesterifikasi.....	28
3.6. Proses Pembuatan Pencampuran Biodisel	29
3.7 Pengujian Karakteristik Biodisel.....	31
3.7.1 Pengujian Densitas	31
3.7.1.1 Alat dan Bahan Pengujian Densitas.....	31
3.7.1.2 Langkah pengujian	31
3.7.1.3 Prosedur Pengujian Densitas	31
3.7.2 Pengujian Viskositas	32
3.7.2.1 Alat dan Bahan Pengujian Viskositas.....	32
3.7.2.2 Prosedur Pengujian Viskositas	32

3.7.3. Pengujian Karakteristik Injeksi	33
3.7.3.1 Alat dan Bahan Pengujian Karakteristik Injeksi	33
3.7.3.2 Prosedur Pengujian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Data Bahan Baku Minyak	35
4.2 Pengujian Densitas Biodiesel Campuran Jatropha-Jelantah	35
4.3 Pengujian Viskositas Biodiesel Campuran Jatropha-Jelantah	37
4.4 Pengujian Karakteristik Injeksi Biodiesel Campuran Jatropha-Jelantah	39
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
Daftar Pustaka	47
Lampiran	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi esterifikasi.....	9
Gambar 2.2 Reaksi transesterifikasi.....	9
Gambar 3. 1 Minyak jatropha.....	15
Gambar 3. 2 Minyak jelantah.....	15
Gambar 3. 3 Metanol.....	16
Gambar 3. 4 Katalis asam sulfat (H_2SO_4).....	16
Gambar 3. 5 Katalis asam fosfat (H_3PO_4).....	17
Gambar 3. 6 Katalis basa kalium hidroksida (KOH).....	17
Gambar 3. 7 Microwave.....	18
Gambar 3. 8 Alat uji injeksi.....	18
Gambar 3. 9 Motor listrik.....	19
Gambar 3. 10 Neraca digital.....	19
Gambar 3. 11 Viscometer otswald.....	20
Gambar 3. 12 Alat dokumentasi.....	20
Gambar 3. 13 Kompor listrik.....	20
Gambar 3. 14 Gelas beker.....	21
Gambar 3. 15 Gelas ukur.....	21
Gambar 3. 16 Termometer.....	21
Gambar 3. 17 Toples.....	22
Gambar 3. 18 Diagram alir tahapan penelitian.....	25
Gambar 3. 19 Diagram alir proses degumming.....	26
Gambar 3. 20 Diagram alir esterifikasi.....	27
Gambar 3. 21 Diagram alir transesterifikasi.....	28
Gambar 3. 22 Skema alur pengujian densitas.....	32
Gambar 3. 23 Skema alur pengujian viskositas.....	33
Gambar 4. 1 Grafik pengujian densitas terhadap variasi komposisi biodiesel jatropha – jelantah.....	36
Gambar 4. 2 Grafik pengujian terhadap variasi komposisi biodiesel jatropha - jelantah....	38
Gambar 4. 3 Hasil pengujian karakteristik injeksi biodiesel jatropha-jelantah.....	42
Gambar 4. 4 Grafik hasil pengujian panjang semprotan terhadap variasi campuran komposisi biodiesel jatropha-jelantah.....	43

Gambar 4. 5 Grafik hasil pengujian sudut penetrasi terhadap variasi komposisi biodiesel
jatropha - jelantah 44