

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN CAMPURAN BIODIESEL NYAMPLUNG-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:

RIKI SUSANTO

20190130074

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan didalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisikan pendapat atau hasil penelitian lain yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Juni 2024

Penulis



Riki Susanto

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 Nyamplung-Kelapa Menggunakan Microwave dan Pengaruh Komposisinya Terhadap Densitas, Viskositas dan Karakteristik Injeksi”**. Pembuatan biodiesel dari minyak nyamplung dan minyak kelapa melalui proses degumming, esterifikasi dan transesterifikasi. Kemudian seluruh sampel biodiesel nyamplung-kelapa dilakukan pengujian nilai densitas, viskositas dan karakteristik injeksi. Hasil biodiesel nyamplung-kelapa masih belum direkomendasikan sebagai bahan bakar karena nilai densitas dan viskositas yang belum memenuhi standar SNI 7182-2015 serta hasil pengujian injeksi yang belum optimal. 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 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. 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. Bapak Thoharudin, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan motivasi yang membangkitkan semangat dalam penyelesaian 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 dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan berupa doa yang tidak ada hentinya.
7. Teman-teman tongkrongan (Ali Impron, Hendri Adi Saputra, Reksi Gumilang, Rio Muhammad Munir, Andri Ari Wibowo, Fadhia Khairunisa, Fatimatuzahra dan masih banyak lagi) yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman-teman Tim Biodiesel (Aldi Irvan, Gilang Sumardiana, Rifan Prayoga, Rhesa Naufal Farid Majid, Muhammad Rosid Abdulah, Pandu Prima Sakti dan masih banyak lagi) yang selalu memberikan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
9. Teman-teman Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan.
10. Cafe Ngesis dan Cafe Basa Basi yang selalu memberikan tempat untuk mengerjakan Tugas Akhir.
11. 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.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRAC</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
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 Kelapa	7
2.2.3. Minyak Nyamplung	7
2.2.4. Biodiesel.....	7
2.2.5. Pembuatan Biodiesel.....	7
2.2.6. Spesifikasi Biodiesel	8
2.2.7. Degumming.....	9
2.2.8. Esterifikasi.....	9
2.2.9. Transesterifikasi	9
2.2.10. Densitas	9

2.2.11.	Viskositas	10
2.2.12.	Karakteristik Injeksi	12
BAB III	METODE PENELITIAN	13
3.1.	Bahan Penelitian.....	13
3.2.	Alat Penelitian.....	15
3.3.	Waktu Dan Tempat Penelitian	19
3.4.	Tahapan Penelitian	19
3.5.	Proses Pembuatan Biodiesel	22
3.5.1.	Proses Degumming	22
3.5.2.	Proses Esterifikasi	23
3.5.3.	Proses Transesterifikasi.....	24
3.5.4.	Proses Pencampuran Biodiesel	25
3.6.	Pengujian Sifat Fisik Biodiesel	26
3.6.1.	Pengujian Densitas	26
3.6.2.	Pengujian Viskositas	28
3.6.3.	Pengujian Karakteristik Injeksi	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1.	Data Pengujian Bahan Baku Biodiesel	33
4.2.	Densitas Biodiesel Nyamplung-Kelapa	34
4.3.	Viskositas Biodiesel Nyamplung-Kelapa	36
4.4.	Karakteristik Injeksi Biodiesel Nyamplung-Kelapa	38
BAB V	PENUTUP	42
5.1.	Kesimpulan	42
5.2.	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Minyak Nyamplung	13
Gambar 3.2 Minyak Kelapa	13
Gambar 3.3 Metanol.....	14
Gambar 3.4 Asam Sulfat	14
Gambar 3.5 Asam Fosfat.....	14
Gambar 3.6 Kalium Hidroksida	15
Gambar 3.7 <i>Microwave</i>	15
Gambar 3.8 Neraca Digital	15
Gambar 3.9 Viskometer Ostwald.....	16
Gambar 3.10 Alat Uji Injeksi	16
Gambar 3.11 Teko Listrik	16
Gambar 3.12 Alat Dokumentasi.....	17
Gambar 3.13 Gelas Beker	17
Gambar 3.14 Gelas Ukur.....	17
Gambar 3.15 Termometer	18
Gambar 3.16 Toples	18
Gambar 3.17 Alat Penyaring.....	18
Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.19 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.20 Diagram Alir Proses Degumming	22
Gambar 3.21 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	23
Gambar 3.22 Diagram Alir Proses Transesterifikasi	24
Gambar 3.23 Skema Pengujian Densitas Biodiesel Campuran	27
Gambar 3.24 Skema Pengujian Viskositas Biodiesel Campuran.....	28
Gambar 3.25 Penyangga Viskometer.....	29
Gambar 3.26 Alat Pengujian Karakteristik Injeksi	31
Gambar 3.27 Skema Pengujian Karakteristik Injeksi	31
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Nyamplung-Kelapa.....	35
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Nyamplung-Kelapa	37

Gambar 4.3 Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi Biodiesel Nyamplung-Kelapa 39

Gambar 4.4 Hasil Pengujian Panjang Semprotan Biodiesel Nyamplung-Kelapa. 40

Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sudut Semprotan Biodiesel Nyamplung-Kelapa 41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182-2015	8
Tabel 3.1 Komposisi Variasi Campuran Minyak Nyamplung – Minyak Kelapa .	25
Tabel 4.1 Data Bahan Baku Biodiesel	33
Tabel 4.2 Data Karakteristik Injeksi Bahan Baku Biodiesel.....	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Nyamplung-Kelapa.....	34
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Nyamplung-Kelapa.....	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Karakteristik Injeksi Biodiesel Nyamplung-Kelapa...	40

DAFTAR SIMBOL

m	= Massa (kg)
V	= Volume (m^3)
ΔP	= Tekanan injeksi (Pa)
ν	= Viskositas kinematik (cSt)
ν_f	= Viskositas kinematik bahan bakar (m^2/s)
μ	= Viskositas dinamik (mPa.s)
d_0	= Diameter lubang <i>nozzle</i> (mm)
ρ	= Massa jenis (kg/m^3)
ρ_f	= Massa jenis bahan bakar (kg/m^3)
θ	= Sudut ($^\circ$)
$^\circ$	= Derajat

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto biodiesel nyamplung dan biodiesel kelapa.....	46
Lampiran 2 Foto campuran biodiesel nyamplung-kelapa.....	46
Lampiran 3 Foto proses pembuatan biodiesel.....	47
Lampiran 4 Foto proses pengujian densitas	48
Lampiran 5 Foto proses pengujian viskositas	48
Lampiran 6 Foto Proses Pengujian Karakteristik Injeksi.....	48
Lampiran 7 Gambar hasil pengujian karakterisasai injeksi	49
Lampiran 8 Data hasil pengujian densitas biodiesel nyamplung-kelapa	51
Lampiran 9 Data hasil pengujian viskositas biodiesel nyamplung-kelapa	51
Lampiran 10 Data hasil pengujian karakteristik injeksi.....	52