

TUGAS AKHIR

**PENGARUH DENSITAS DAN VISKOSITAS TERHADAP
KARAKTERISTIK INJEKSI CAMPURAN BIODESEL NYAMPLUNG-
KELAPA DAN NYAMPLUNG-JELANTAH PADA LEVEL B5, B10, B15,
B20, B25, B30, B35, DAN B40**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata-1
Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**



Disusun Oleh :

Silmi Fatkhurahman

20170130012

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andika Purwanto Putra
NIM : 20170130025
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Biodiesel Nyamplung-sawit
Terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)*

Menyatakan jika tugas akhir ini dengan judul "**Pengaruh Variasi Biodiesel Nyamplung-Sawit Terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)***" merupakan asli hasil karya saya serta di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar keserjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini pula tidak berisi pendapat maupun hasil riset yang telah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menuturkan sumbernya di dalam naskah serta daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Oktober 2021



(Andika Purwanto Putra)
NIM. 20170130025

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Penulis menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul "Pengaruh Densitas Dan Viskositas Terhadap Karakteristik Injeksi Campuran Biodiesel Nyamplung-Kelapa Dan Nyamplung-Jelantah Pada Level B5, B10, B15, B20, B25, B30, B35, Dan B40".

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

Yogyakarta, 18 Oktober 2021
Penulis



Silmi Fatkhurahman

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Minyak Nabati	8
2.2.2 Minyak Nyamplung (<i>Calophyllum Inophyllum</i>)	9
2.2.3 Minyak Kelapa	11
2.2.4 Minyak Jelantah	12
2.2.5 Biodiesel	13
2.2.6 Metode Pembuatan Biodiesel.....	16
2.2.7 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Bahan	19
3.2 Alat	22
3.3 Prosedur	27

3.4 Proses Pembuatan Biodiesel	30
3.4.1 <i>Degumming</i>	30
3.4.2 Esterifikasi	32
3.4.3 Transesterifikasi	34
3.5 Proses Pembuatan Sampel Campuran Biodiesel	35
3.6 Proses Pengujian Sifat fisik Biodiesel	38
3.6.1 Pengujian Densitas	38
3.6.2 Pengujian Viskositas	40
3.6.3 Pengujian Karakteristik Injeksi	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Data Bahan Baku Minyak.....	46
4.2 Densitas Biodiesel Campuran	46
4.3 Viskositas Campuran Biodiesel Nyamplung – Jelantah dan Nyamplung – Kelapa	51
4.4 Karakteristik Injeksi Bahan Bakar	54
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59
UCAPAN TERIMA KASIH	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visualisasi semprotan bahan bakar. (a) Bahan bakar Solar, (b) Bahan bakar Biodiesel.....	7
Gambar 2.2 Stuktur Trigliserida	9
Gambar 2.3 Reaksi Esterifikasi	16
Gambar 2.4 Reaksi Transesterifikasi	17
Gambar 3.1 Minyak Nyamplung	19
Gambar 3.2 Minyak Kelapa	19
Gambar 3.3 Minyak Jelantah	20
Gambar 3.4 Metanol.....	20
Gambar 3.5 Asam Sulfat.....	21
Gambar 3.6 Asam Fosfat	21
Gambar 3.7 Katalis Basa.....	22
Gambar 3.8 Toples Plastik 1000 ml.....	22
Gambar 3.9 Neraca Digital Analitik	22
Gambar 3.10 Hot Plate	23
Gambar 3.11 Gelas Beker	23
Gambar 3.12 Gelas Ukur 10 ml	24
Gambar 3.13 Gelas Ukur 50 ml	24
Gambar 3.14 Alat Pemanas dan Pembuat Biodiesel.....	24
Gambar 3.15 Wadah Mencuci Biodiesel	25
Gambar 3.16 <i>Thermometer</i>	25
Gambar 3.17 <i>Digital Rotary Viscometer</i>	26
Gambar 3.18 Alat Uji Karakteristik Injeksi	27
Gambar 3.19 Kamera	27
Gambar 3.20 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.21 Diagram Alir Proses <i>Degumming</i>	31
Gambar 3.22 Diagram Alir Proses Esterifikasi.....	33

Gambar 3.23 Diagram Alir Proses Transesterifikas	34
Gambar 3.24 Skema Alur Pengujian Densitas	40
Gambar 3.25 Penyangga <i>Viscometer</i>	41
Gambar 3.26 Rangkaian <i>Viscometer</i> NDJ 85	41
Gambar 3.27 Skema Alur Pengujian Viskositas	43
Gambar 3.28 Diagram Alir Dari Pengujian Karakteristik Injeksi.....	44
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi B5 – B40 Komposisi Biodiesel Campuran Minyak Nyamplung – Jelantah dan Minyak Nyamplung – Kelapa	50
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Biodiesel Campuran Minyak Nyamplung – Jelantah dan Nyamplung – Kelapa Dengan Variasi B5-B40.....	53
Gambar 4.3 Semprotan dan Sudut Penetrasi Biodiesel Campuran Nyamplung – Kelapa (a). B5, (b). B10, (c). B15, (d). B20, (e). 25, (f). B30, (g). B35, (h). B40	55
Gambar 4.4 Semprotan dan Sudut Penetrasi Biodiesel Campuran Nyamplung Jelantah (a). B5, (b). B10, (c). B15, (d). B20, (e). 25, (f). B30, (g). B35, (h). B40.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Nyamplung	10
Tabel 2.2 Karakteristik Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa	12
Tabel 2.3 Sifat Fisik Minyak Jelantah	13
Tabel 2.4 Perbandingan Biodiesel Dengan Petrodiesel	14
Tabel 2.5 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182:2015	15
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hot Plate</i>	23
Tabel 3.2 Spesifikasi Digital <i>Rotary Viscometer</i>	26
Tabel 3.3 Perbandingan Variasi Komposisi Campuran	30
Tabel 3.4 Komposisi Variasi Campuran Nyamplung – Kelapa.....	36
Tabel 3.5 Komposisi Variasi Campuran Nyamplung – Jelantah.....	37
Tabel 4.1 Sifat Fisik Biodiesel Nyamplung, Jelantah dan Kelapa.....	46
Tabel 4.2 Data Densitas Campuran Nyamplung – Jelantah.....	47
Tabel 4.3 Data Densitas Campuran Nyamplung – Kelapa	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Campuran Murni Nyamplung- Jelantah dan Nyamplung-Kelapa.....	48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Densitas Biodiesel Campuran Minyak Nyamplung- Jelantah dan Nyamplung-Kelapa.....	49
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Viskositas Biodiesel Campuran Minyak Nyamplung Jelantah dan Nyamplung-Kelapa.....	52
Tabel 4.7 Hasil Uji Karakteristik Injeksi Biodiesel Campuran Nyamplung – Jelantah dan Nyamplung Kelapa Terhadap Solar Dengan Variasi B5, B10, B15, B20, B25, B30, B35, B40	57

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga tercipta sebuah karya ilmiah yang tak lepas dari semua doa dan dukungan segala pihak yang terkait. Dengan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph. D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan, motivasi dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun material serta do'a yang tiada hentinya kepada penulis.
6. Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2017 khususnya rekan-rekan Tim Biodiesel (Gigih, Dhani, Fajar, Andika, Kahlil, Bagas, dan Kevin).
7. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

MOTTO

“Sukses berjalan dari kegagalan satu menuju kegagalan lain tanpa kehilangan semangat dan antusiasme.”

*“Kesempatan dan peluang tidak tercipta begitu saja.
Kamu yang menciptakannya.”*

“Mulailah dari mana Anda berada. Gunakan apa yang Anda miliki. Lakukan apa yang Anda bisa.”