

SKRIPSI
PENGARUH DENSITAS DAN VISKOSITAS TERHADAP
KARAKTERISTIK INJEKSI PADA CAMPURAN BODIESEL
NYAMPLUNG – SAWIT DAN NYAMPLUNG – JAGUNG

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

IVAN MUHAMMAD NURDIANSYAH

20170130054

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Muhammad Nurdiansyah

NIM : 20170130054

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Densitas dan Viskositas Terhadap Karakteristik
Injeksi Pada Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit dan
Nyamplung-Jagung

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari diri saya sendiri, baik untuk naskah yang tercantum Sebagian dari tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 25 Juni 2021

Yang membuat pernyataan



Ivan Muhammad Nurdiansyah

NIM 20170130054

MOTTO

“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman.”

(Q.S. Ali Imran Ayat 139)

“Waktu bagaikan pedang, Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)”

(HR. Muslim)

“Jika masa mudamu sering diremehkan orang lain, maafkan mereka. Tapi jangan lupa catat dan ingat nama mereka, untuk memotivasi dirimu selalu menjadi lebih baik dari mereka”

(Sandiaga Uno)

“Jangan bicara tapi lakukan, jangan katakan tapi tunjukkan, jangan janji tapi buktikan”

(Penulis)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirobil ' alamin, saya panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH DENSITAS DAN VISKOSITAS TERHADAP KARAKTERISTIK INJEKSI CAMPURAN BIODIESEL NYAMPLUNG-SAWIT DAN NYAMPLUNG JAGUNG”** Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan selama melakukan penelitian ini. Saya mengucapkan ucapan terima-kasih kepada:

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. Ph.D. sebagai kepala program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. sebagai Dosen Pembimbing II.
4. Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua yang saya cintai Bapak Nurudin dan Ibu Susi Rendiawati yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil.
6. Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
7. Seluruh Staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian tugas akhir.

8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin UMY Angkatan 2017, khususnya kelas B yang telah memberikan dukungan serta semangat dari masa perkuliahan hingga terselesaikan pengerjaan tugas akhir.
9. Hilda Aprilia Putri yang telah memberikan waktu dan dukungannya secara moril dalam mengerjakan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum. Wr.Wb.

Yogyakarta,

Penulis



Ivan Muhammad Nurdiansyah

NIM 20170130054

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Bahan Bakar Fosil.....	11
2.2.2 Minyak Nyamplung	12
2.2.3 Minyak Sawit.....	13
2.2.4 Minyak Jagung.....	14
2.2.5 Biodiesel	14
2.2.6 Reaksi Pembuatan Biodiesel.....	15
2.2.7 Sifat Fisik pada Biodiesel	17
2.2.8 Karakteristik Injeksi.....	21
BAB III	23
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	23

3.1.1 Bahan Penelitian	23
3.1.2 Alat Penelitian.....	26
3.2 Alat Pengujian Unjuk Kerja Karakteristik.....	32
3.2.1 Alat Pengujian Semprotan atau Injeksi.....	33
3.3 Tempat Penelitian dan Pengujian	35
3.4 Diagram Alir Pembuatan Biodiesel.....	35
3.5 Proses Pencampuran Biodiesel.....	38
3.5.1 Pencampuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Sawit.....	38
3.5.2 Pencampuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jagung	39
3.6 Uji Karakteristik Biodiesel	40
3.6.1 Proses Pengujian Densitas Campuran Biodiesel	41
3.7 Proses Pengujian Viskositas Campuran Biodiesel	42
3.7.1 Alat dan Bahan Pengujian.....	42
3.7.2 Metode Pengujian Viskositas.....	42
3.8 Diagram Alir Uji Karakteristik Injeksi.....	44
3.8.1 Uji Karakteristik Injeksi.....	46
3.8.2 Prosedur Pengambilan Data.....	48
3.8.3 Prosedur Perhitungan Ukuran Panjang dan Besar Sudut Injeksi Biodiesel	48
BAB VI.....	47
4.1 Data Bahan Baku Biodiesel.....	47
4.2 Pengujian Densitas pada Campuran Biodiesel	48
4.2.1 Hasil Uji Densitas Campuran Biodiesel	49
4.3 Pengujian Viskositas Campuran Biodiesel.....	52
4.3.1 Hasil Uji Viskositas Campuran Biodiesel	53
4.4 Uji Karakteristik Injeksi Campuran Biodiesel	56
4.4.1 Hasil Uji Injeksi Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit.....	57
4.4.2 Hasil Uji Injeksi Campuran Biodiesel Nyamplung-Jagung.....	62
4.5 Perbandingan Hasil Pengujian Terdahulu dan Sekarang	67
BAB V.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69

5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Nyamplung (www.balitbangtek_hhbk.org).....	12
Gambar 2. 2 Buah Sawit (www.palmoilworld.org).....	13
Gambar 2. 3 Minyak Jagung (www.republika.co.id).....	14
Gambar 2. 4 Proses Reaksi Esterifikasi (Purbasari, 2008).....	16
Gambar 2. 5 Proses Reaksi Transesterifikasi (Ong dkk,2014).....	17
Gambar 2. 6 Pengaruh Temperatur terhadap viskositas biodiesel.....	19
Gambar 2. 7 Komponen Bagian Nosel Injektor (Ahmad, 2017).....	21
Gambar 3. 1 Minyak Nyamplung.....	23
Gambar 3. 2 Minyak Sawit.....	24
Gambar 3. 3 Minyak Jagung.....	24
Gambar 3. 4 Metanol.....	25
Gambar 3. 5 Asam Sulfat (H_2SO_4).....	25
Gambar 3. 6 Asam Fosfat (H_3PO_4).....	26
Gambar 3. 7 Kalium Hidroksida (KOH).....	26
Gambar 3. 8 Stoples 1000 ml dan botol 100 ml.....	27
Gambar 3. 9 Gelas Beker.....	27
Gambar 3. 10 Gelas ukur 10 ml dan 50 ml.....	28
Gambar 3. 11 Alat Pembuat Biodiesel.....	28
Gambar 3. 12 Alat Pemanas Air.....	29
Gambar 3. 13 Penyaring.....	29
Gambar 3. 14 Alat Pencampur Biodiesel.....	30
Gambar 3. 15 Magnetic Stirrer Plate.....	30
Gambar 3. 16 Termometer.....	31
Gambar 3. 17 Neraca Digital.....	31
Gambar 3. 18 Viskometer.....	32
Gambar 3. 19 Alat Uji Karakteristik Injeksi.....	33
Gambar 3. 20 Motor Listrik.....	33
Gambar 3. 21 Pompa Injektor.....	34
Gambar 3. 22 Nosel.....	34

Gambar 3. 23 Diagram Alir Penelitian Pembuatan Biodiesel.....	36
Gambar 3. 24 Prosedur Pengujian Densitas.	41
Gambar 3. 25 Prosedur Pengujian Viskositas	43
Gambar 3. 26 Diagram Alir Uji Karakteristik Injeksi.....	46
Gambar 3. 27 Proses Pengujian Karakteristik Injeksi.....	47
Gambar 4. 1 Hasil uji densitas campuran biodiesel nyamplung-sawit dan nyamplung-jagung.....	51
Gambar 4. 5 Semprotan campuran biodiesel nyamplung-sawit (B100)	58
Gambar 4. 6 Semprotan campuran biodiesel nyamplung-sawit (B30)	60
Gambar 4. 7 Semprotan campuran biodiesel nyamplung-jagung (B100).....	63
Gambar 4. 8 Semprotan campuran biodiesel nyamplung-jagung (B30).....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gambaran kebutuhan biodiesel di Indonesia (Pramitha, 2017)	6
Tabel 2. 2 Perbandingan karakteristik biodiesel nyamplung dan biodiesel	8
Tabel 2. 3 Kandungan Asam Lemak Minyak Nyamplung (Hadi,2009)	12
Tabel 2. 4 Kandungan asam lemak pada minyak sawit (Kansedo dkk, 2009).....	13
Tabel 2. 5 Syarat mutu biodiesel SNI 7182-2015 (BSN, 2015)	15
Tabel 2. 6 Standar Mutu Biodiesel SNI 7182-2015 (Sandhiyoga, 2020).	18
Tabel 3. 1 Spesifikasi Magnetic Stirrer Plate	31
Tabel 3. 2 Spesifikasi Neraca Digital.....	32
Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat Viskositas	32
Tabel 3. 4 Spesifikasi Nosel.....	34
Tabel 3. 5 Variasi Campuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Sawit.	38
Tabel 3. 6 Variasi Campuran Biodiesel Nyamplung dan Biodiesel Jagung.	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Karakteristik Biodiesel Nyamplung, Biodiesel Sawit, Biodiesel Jagung dan Solar Murni	47
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Densitas Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit	49
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Densitas Campuran Biodiesel Nyamplung-Jagung ...	50
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Campuran Biodiesel Nyamplung-Jagung	54
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan pada pengujian karakteristik injeksi campuran biodiesel nyamplung-sawit (B100) dan (B30)	60
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan pada pengujian karakteristik injeksi campuran biodiesel nyamplung-jagung (B100) dan (B30).....	65
Tabel 4. 8 Perbandingan hasil pengujian terdahulu dan sekarang	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian Densitas Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit...	73
Lampiran 2. Data Pengujian Densitas Campuran Biodiesel Nyamplug-Jagung...	75
Lampiran 3 Data Pengujian Viskositas Kinematik Campuran Biodiesel Nyamplung-Sawit	77
Lampiran 4. Data Pengujian Viskositas Kinematik Campuran Biodiesel Nyamplung-Jagung	77
Lampiran 5. Hasil Pengujian Sudut Karakteristik Injeksi Nyamplung-Sawit	78
Lampiran 6. Hasil Pengujian Sudut Karakteristik Injeksi Nyamplung-Jagung	81