

TUGAS AKHIR
PENGARUH NILAI KALOR DAN TITIK NYALA TERHADAP
***SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* (SFC) PADA CAMPURAN BIODIESEL**
JATROPHA-SAWIT

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



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

ARIF EGY CAHYONO

20170130051

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Egy Cahyono

NIM : 201701300051

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Nilai Kalor Dan Titik Nyala Terhadap
Specific Fuel Consumption (SFC) Pada Campuran
Biodiesel *Jatropha Sawit*

Menyatakan jika tugas akhir ini dengan judul "**Pengaruh Nilai Kalor Dan Titik Nyala Terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)* Pada Campuran Biodiesel *Jatropha Sawit***" merupakan asli hasil karya saya serta di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain. Karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat maupun hasil riset yang telah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Oktober 2021



Arif Egy Cahyono

20170130051

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“ tetap belajar walau tidak pintar-pintar”

“Dunia Bekerja Sesuai Dengan Pikiran Kita, Bila Ternyata Hasilnya Tak Sesuai Pikiran. Percayalah Allah SWT Memberi Jalan yang Jauh Lebih Baik Untuk Kita”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat lancar menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“PENGARUH NILAI KALOR DAN TITIK NYALA TERHADAP *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* (SFC) PADA CAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-SAWIT”**. Laporan Tugas Akhir dibuat guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Berli Paripurna kamiel, S.T., M. Eng Sc. Ph.D. sebagai kepala program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
3. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
4. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T., I.P.M. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir.
5. Seluruh staff Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian Tugas Akhir.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua saya, ayahanda dan ibunda tersayang yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada hentinya kepada penulis.

7. Teman-teman satu kelompok proyek Tugas Akhir, terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
8. Teman-teman saya (Anis, Cokbuners, Fikih, Pace, Ankas dan yang tidak bisa disebutkan satu persatu) yang telah memberikan pengetahuan, pelajaran dan juga pengalaman dari awal kuliah.
9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan semangat dari awal kuliah sampai terselesaikannya pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan baik tulisan, ucapan, bimbingan, arahan, dan lain-lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-persatu.

Penulis telah berusaha untuk dapat menyusun Tugas Akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan lain yang akan datang.

Yogyakarta, 15 Oktober 2021

Penulis



Arif Egy Cahyono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1 Landasan Teori	7
2.1 Minyak Jatropha	7
2.2.2 Minyak sawit	8
2.2.3 Biodiesel	9
2.2.3.1 <i>Degumming</i>	10
2.2.3.2 Esterifikasi.....	10

2.2.3.3 Transesterifikasi.....	10
2.2.4 Spesifikasi Biodiesel	11
2.2.5 Karakteristik Biodiesel	12
2.2.6 Mesin Diesel	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan Penelitian	15
3.2 Alat Penelitian.....	18
3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.3 Proses Pembuatan Biodiesel	24
3.3.1 Tahap Penelitian	24
3.3.2 Proses Degumming	24
3.3.3 Proses <i>Esterifikasi</i>	25
3.3.4 Proses transesterifikasi.....	27
3.3.5 Proses Pembuatan Biosolar B30.....	28
3.4 Pengujian Nilai Kalor	29
3.5 Pengujian Flashpoint	30
3.6 Pengujian unjuk kerja mesin diesel	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Uji Sifat Fisik Bahan Bakar	33
4.2 Hasil Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel	39
4.2.1 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel.....	39
4.2.2 Hasil Pengujian Daya Listrik Pada Mesin Diesel	42
4.2.2.1 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik.....	42
4.2.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel.....	44
4.2.3.1 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Esterifikasi	10
Gambar 2.2 Siklus Ideal Mesin Diesel	13
Gambar 3.1 Minyak jatropha.....	15
Gambar 3.2 Minyak sawit.....	15
Gambar 3.3 Metanol.....	16
Gambar 3.4 Asam sulfat (H_2SO_4)	16
Gambar 3.5 Asam fosfat (H_3PO_4).....	17
Gambar 3.6 KOH	17
Gambar 3.7 Solar murni	18
Gambar 3.8 Mesin diesel satu silinder	18
Gambar 3.9 Lampu	19
Gambar 3.10 Alat pembuat biodiesel.....	20
Gambar 3.11 Alat pemanasa air	20
Gambar 3.12 Timbangan.....	21
Gambar 3.13 Alat uji flashpoint	21
Gambar 3.14 Alat uji nilai kalor	22
Gambar 3.15 Gelas beker	22
Gambar 3.16 Thermometer	22
Gambar 3.17 Toples	23
Gambar 3.18 Gelas ukur	23
Gambar 3.19 Diagram alir proses degumming	24
Gambar 3.20 Diagram alir proses esterifikasi	25
Gambar 3.21 Diagram alir proses transesterifikasi	27
Gambar 3.22 Diagram alir pembuatan biosolar	28
Gambar 3.23 Diagram alir pengujian unjuk kerja mesin diesel	31
Gambar 4.1 Grafik pengujian <i>flashpoint</i> jatropha-sawit murni	35
Gambar 4.2 Grafik pengujian <i>flashpoint</i> jatropha-sawit B30	36
Gambar 4.3 Grafik pengujian nilai kalor jatropha-sawit murni	37

Gambar 4. 4 Grafik pengujian nilai kalor jatropha-sawit B30	38
Gambar 4.5 Grafik pengujian perbandingan putaran mesin dengan bahan bakar solar dan campuran jatropha – sawit B30 terhadap beban lampu pada pembukaan throttle 100%	41
Gambar 4.6 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel minyak jatropha – sawit B30	44
Gambar 4. 7 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel minyak jatropha – sawit B30 terhadap beban lampu pada putaran mesin maksimal.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi asam lemak minyak jarak pagar	8
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit	9
Tabel 2.3 Syarat mutu biodiesel SNI 7182-2015	11
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Diesel Hong Dong	19
Tabel 4.1 Perbandingan sifat fisik biodiesel campuran jatropha -sawit dan solar..	33
Tabel 4.2 Perbandingan sifat fisik campuran solar + minyak jatropha – minyak sawit B30 dan minyak solar.....	34
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>flashpoint</i> bahan bakar solar dan campuran solar dan minyak jatropha – minyak sawit	35
Tabel 4.4 Hasil pengujian nilai kalor bahan bakar solar dan campuran solar dan minyak jatropha – minyak sawit	37
Tabel 4.5 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel Jatropha – sawit 1:9 – 9:1 B30 terhadap beban lampu pada pembukaan throttle 100%	40
Tabel 4.6 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel minyak jatropha – minyak sawit B30	43
Tabel 4.7 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel minyak jatropha – minyak sawit B30.....	46

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- SFC : *Specific Fuel Consumption* (kg/kW.jam)
- ρ_f : Densitas (g/ml)
- V_f : Volume bahan bakar yang diuji (ml)
- t_f : Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak volume yang diuji
(detik)
- m_f : Laju aliran bahan bakar (kg/jam)
- P : Daya keluaran (kW)
- B30 : Biodiesel 30% - Solar 70%

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 hasil pengujian nilai kalor biodiesel jatropha-sawit murni.....	54
Lampiran 2 hasil pengujian nilai kalor biodiesel jatropha-sawit B30	54
Lampiran 3 hasil pengujian <i>flashpoint</i> biodiesel jatropha-sawit murni.....	55
Lampiran 4 hasil pengujian <i>flashpoint</i> biodiesel jatropha-sawit murni.....	55
Lampiran 5 hasil pengujian unjuk kerja mesin diesel.....	56
Lampiran 6 hasil pengujian unjuk kerja mesin diesel.....	56
Lampiran 7 hasil pengujian unjuk kerja mesin diesel.....	57