

TUGAS AKHIR

PENGARUH NILAI KALOR DAN TITIK NYALA CAMPURAN BIODIESEL NYAMPLUNG-KELAPA B₅, B₁₀, B₁₅, B₂₀, B₂₅, B₃₀, B₃₅, B₄₀ TERHADAP *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* (SFC)

Diajukan guna untuk memenuhi persyaratan untuk mencapai studi
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

RIZAL RAMADHAN SUWARNO

20170130035

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA
2021**



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Pengaruh Nilai Kalor Dan Titik Nyala Campuran Biodiesel Nyamplung-Kelapa B₅, B₁₀, B₁₅, B₂₀, B₂₅, B₃₀, B₃₅, B₄₀ Terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)*

Effect of Calorific Value and Flash Point of Nyamplung-Coconut Biodiesel Mixture B₅, B₁₀, B₁₅, B₂₀, B₂₅, B₃₀, B₃₅, B₄₀ on Specific Fuel Consumption (SFC)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rizal Ramadhan Suwarno

20170130035

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 30 September 2021

Pembimbing Utama

Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng.
NIK 19660616 199702 123033

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T.
NIK 19700823 199702 12302

Penguji

Tito Hadji Agung Santosa, S.T., M.T.
NIK. 19720222 200310 123054

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Tanggal, 30 September 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



Berli Patumpama Kamler, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizal Ramadhan Suwarno
NIM : 20170130035
Judul Tugas Akhir : “Pengaruh Nilai Kalor dan Titik Nyala Campuran Biodiesel Nyamplung-Kelapa B₅, B₁₀, B₁₅, B₂₀, B₂₅, B₃₀, B₃₅, B₄₀ Terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)*”

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini adalah hasil pemikiran, dan penelitian saya sendiri, serta di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang berisi pendapat atau hasil penelitian yang telah dipublikasikan oleh orang lain maupun pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan tinggi lain, selain referensi yang telah ditulis dengan mencantumkan sumber pada daftar pustaka.

Berikut pernyataan ini saya tulis dengan sesungguhnya, dalam keadaan sadar, serta tanpa paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik yang telah ditetapkan sesuai dengan peraturan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tasikmalaya, 28 September 2021



(Rizal Ramadhan Suwarno)

NIM. 20170130035

KATA PENGANTAR

Assalamuakaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji beserta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, beserta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Pengaruh Nilai Kalor dan Titik Nyala Terhadap SFC pada Campuran Biodiesel Nyamplung-Kelapa B5-B40”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapat Derajat Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala dukungan, peran, doa dan bantuan dari berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widy Nugroho, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan masukan sehingga penulis dapat menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Tito Hadji Agung Santosa, S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen pengampu mata kuliah Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya sehingga penulis dapat berada di titik ini.
7. Orang tua, saudara kandung serta keluarga besar, yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial.

8. Teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah sama-sama berproses dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini sebagai pembelajaran di masa yang akan datang.

Tasikmalaya, 28 September 2021

Rizal Ramadhan Suwarno

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 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.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i>).....	8
2.2.2 Minyak Nyamplung.....	9
2.2.3 Tanaman Kelapa (<i>Coco nucifera</i>)	10
2.2.4 Manfaat dan Komposisi Tanaman Kelapa (<i>Coco nucifera</i>).....	10
2.2.5 Minyak Nabati dari Buah Kelapa (Minyak Kelapa)	12
2.3 Biodiesel.....	12
2.3.1 Pengertian Biodiesel.....	12

2.3.2	Pembuatan Biodiesel melalui Reaksi Transesterifikasi	13
2.3.3	Karakteristik Biodiesel.....	16
2.3.4	Kegunaan Biodiesel.....	20
2.3.5	Mesin Diesel.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.		23
3.1	Bahan Penelitian.....	23
3.2	Alat Penelitian	25
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.4	Prosedur Penelitian.....	30
3.4.1	Tahapan Penelitian	30
3.4.2	Proses Pembuatan Biodiesel.....	34
3.4.3	Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	37
3.4.4	Pengujian Titik Nyala Biodiesel Nyamplung-Kelapa B5-B40	37
3.4.5	Prosedur Pengujian Titik Nyala	37
3.4.6	Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Nyamplung-Kelapa B5-B40	38
3.4.7	Prosedur Pengujian Nilai Kalor.....	38
3.4.8	Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	38
3.4.9	Prosedur Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Titik nyala Campuran Minyak Nyamplung-Kelapa.....	40
4.2	Nilai Kalor Campuran Minyak Nyamplung-Kelapa B5-B40.....	41
4.3	Hasil Pengujian Kinerja Mesin	43
4.3.1	Hasil Pengujian Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin Diesel.....	43
4.4	Hasil Pengujian Daya Listrik Pada Mesin Diesel	45
4.4.1	Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik	45
4.5	Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel	48

4.5.1 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	48
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman nyamplung	8
Gambar 2.2 Persamaan reaksi transesterifikasi.....	14
Gambar 2.3 Siklus diagram ideal	22
Gambar 3.1 Minyak kelapa	23
Gambar 3.2 Minyak nyamplung	23
Gambar 3.3 Metanol.....	24
Gambar 3.4 Asam sulfat.....	24
Gambar 3.5 Asam fosfat	25
Gambar 3.6 KOH (Kalium Hidroksida).....	25
Gambar 3.7 Botol Plastik dan Toples 1000 mL dan 100 mL.....	26
Gambar 3.8 Gelas Beker 1000 mL.....	26
Gambar 3.9 Gelas ukur 10 mL dan 50 mL.....	26
Gambar 3.10 Alat pembuatan biodiesel	27
Gambar 3.11 <i>Thermometer</i>	27
Gambar 3.12 Alat uji titik nyala.....	28
Gambar 3.13 Bom calorimeter	28
Gambar 3.14 Mesin diesel dan alternator	30
Gambar 3.15 Diagram alir pembuatan biodiesel nyamplung-kelapa B ₅ -B ₄₀	31
Gambar 4.1 Hasil pengujian titik nyala variasi komposisi campuran biodiesel nyamplung-kelapa	41
Gambar 4.2 Hasil pengujian nilai kalor campuran minyak nyamplung-kelapa.....	42
Gambar 4.3 Putaran mesin terhadap beban lampu menggunakan berbagai bahan bakar pada bukaan <i>throttle</i> 100%	44
Gambar 4.4 Perbandingan putaran mesin dengan daya listrik mesin menggunakan bahan bakar solar murni dan campuran biodiesel variasi B ₅ -B ₄₀	47
Gambar 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar menggunakan bahan bakar solar murni dan campuran biodiesel dengan variasi B ₅ -B ₄₀	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik minyak kelapa sebagai bahan baku dalam pembuatan biodiesel.....	6
Tabel 2.2 Komposisi minyak nyamplung	9
Tabel 2.3 Komposisi kimia daging buah kelapa pada berbagai tingkat kematangan	11
Tabel 2.4 Standar nasional biodiesel.....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Diesel.....	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Alternator/Dinamo.....	29
Tabel 3.3 Variasi komposisi campuran biodiesel minyak nyamplung dan kelapa	34
Tabel 4.1 Pengujian titik nyala terhadap komposisi campuran biodiesel minyak nyamplung-kelapa	40
Tabel 4.2 Pengujian nilai kalor campuran minyak nyamplung-kelapa.....	42
Tabel 4.3 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar dan biodiesel minyak nyamplung-kelapa variasi B5-B4	44
Tabel 4.4 Perbandingan putaran mesin dan daya listrik mesin diesel menggunakan bahan bakar solar murni dan campuran biodiesel variasi B5-B40	46
Tabel 4.5 Konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan campuran biodiesel dengan variasi B5-B40	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Pengujian Titik nyala	54
Lampiran 2. Grafik Hasil Pengujian Titik nyala Pengujian 1 dan Pengujian 2	55
Lampiran 3. Grafik Hasil Pengujian Titik nyala Pengujian 3 dan Pengujian 4	56
Lampiran 4. Tabel Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	57
Lampiran 5. Grafik Pengujian Nilai Kalor Pengujian 1 dan Pengujian 2.....	58
Lampiran 6. Grafik Rata-rata Pengujian Nilai Kalor	59
Lampiran 7. Tabel Hasil Pengujian Unjuk Mesin.....	60
Lampiran 8. Grafik Hasil Pengujian Unjuk Mesin	62
Lampiran 9. Tabel Hasil Uji Daya Mesin Diesel.....	63
Lampiran 10. Grafik Hasil Uji Daya Mesin Diesel.....	65
Lampiran 11. Tabel Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar	66
Lampiran 12. Grafik Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar	68

DAFTAR NOTASI

- B : Biodiesel
NK : Nyamplung-Kelapa
BK : Biodiesel Kelapa