

TUGAS AKHIR

**PENGARUH NILAI KALOR DAN TITIK NYALA CAMPURAN
BIODIESEL JATROPHA-KELAPA TERHADAP KONSUMSI BAHAN
BAKAR SPESIFIK**

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



Disusun Oleh:

BRAJA MUKTI KENCANA PUTRA

20170130138

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 Oktober 2021



Braja Mukti Kencana Putra

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'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 CAMPURAN BIODIESEL JATROPHA-KELAPA TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR SPESIFIK”**. 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:

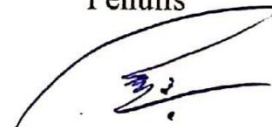
1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M. Eng Sc. Ph.D. sebagai kepala program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
3. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
4. Bapak Tito Hadji Agung Santosa, S.T., M.T. 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. Teman-teman satu kelompok proyek Tugas Akhir, terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.

7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan semangat dari awal kuliah sampai terselesaikannya pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman terdekat saya diluar lingkungan kampus yang sudah memberi kenyamanan selama di Yogyakarta.
9. Keluarga Saya yang telah memberikan dukungan moral maupun materil.
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, 2 Oktober 2021

Penulis



Braja Mukti Kencana Putra

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| INTISARI | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI | 5 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 8 |
| 2.2.1. Minyak Nabati | 8 |
| 2.2.2. Biodisel | 9 |
| 2.2.3 Spesifikasi Biodiesel | 10 |
| 2.2.4 Pembuatan Biodiesel | 11 |
| 2.2.5 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik | 13 |
| 2.2.6 Flashpoint | 14 |
| 2.2.7 Nilai Kalor | 14 |
| 2.2.8 Definisi Mesin Diesel | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Bahan Penelitian | 17 |
| 3.2 Alat Penelitian..... | 19 |
| 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian | 24 |
| 3.4 Tahapan Penelitian..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5 Proses Pembuatan Biodiesel | 26 |
| 3.5.1 <i>Degumming</i> | 27 |
| 3.5.2 Proses <i>Esterifikasi</i> | 28 |
| 3.5.3 Proses <i>Transesterifikasi</i> | 29 |
| 3.6 Proses Pembuatan Campuran Biodiesel | 30 |
| 3.7 Pengujian Karakteristik Biodiesel | 33 |
| 3.7.1 Pengujian <i>Flashpoint</i> | 33 |
| 3.7.2 Pengujian Nilai Kalor | 33 |
| 3.7.3 Pengujian Ujuk Kerja Mesin Diesel | 34 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 37 |
| 4.1 Data Bahan Baku Minyak..... | 37 |
| 4.2 Flash Point | 37 |
| 4.3 Nilai Kalor | 41 |
| 4.4 Hasil Pengujian Unjuk Kerja Mesin Diesel | 42 |
| 4.4.1 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran mesin Diesel..... | 43 |
| 4.4.2 Hasil Pengujian Daya Listrik Pada Mesin Diesel..... | 45 |
| 4.4.2.1 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Listrik | 45 |
| 4.4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel..... | 46 |
| 4.4.3.1 Hasil Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar | 47 |
| BAB V PENUTUP..... | 49 |
| 5.1 Kesimpulan | 49 |
| 5.2 Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 51 |
| LAMPIRAN..... | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Reaksi <i>Esterifikasi</i> | 10 |
| Gambar 2. 2 Reaksi <i>Transesterifikasi</i> | 10 |
| Gambar 3.1 Minyak jarak..... | 17 |
| Gambar 3. 2 Minyak Kelapa | 18 |
| Gambar 3. 3 Metanol..... | 18 |
| Gambar 3. 4 Katalis..... | 18 |
| Gambar 3. 5 Solar murni..... | 19 |
| Gambar 3. 6 Mesin diesel silinder tunggal | 19 |
| Gambar 3. 7 Lampu..... | 20 |
| Gambar 3. 8 Alat pencampur biodiesel..... | 20 |
| Gambar 3. 9 Alat pemanas dan pengaduk biodiesel | 21 |
| Gambar 3. 10 <i>Magnetic Stirrer</i> | 21 |
| Gambar 3. 11 Alat <i>Flashpoint</i> | 22 |
| Gambar 3. 12 Alat <i>Bomb Calorimeter</i> | 22 |
| Gambar 3. 13 Gelas Beker | 23 |
| Gambar 3. 14 Gelas Ukur..... | 23 |
| Gambar 3. 15 Toples | 24 |
| Gambar 3. 16 <i>Thermometer</i> | 24 |
| Gambar 3. 17 Diagram alir tahapan penelitian | 26 |
| Gambar 3. 18 Diagram alir Proses <i>Degumming</i> | 27 |
| Gambar 3. 19 Diagram alir <i>esterifikasi</i> | 28 |
| Gambar 3. 20 Diagram alir <i>trasesterifikasi</i> | 29 |
| Gambar 3. 21 Diagram alir unjuk kerja mesin diesel..... | 36 |
| Gambar 3. 22 Diagram alir unjuk kerja mesin diesel lanjutan..... | 37 |
| Gambar 4. 1 Grafik hasil pengujian <i>flashpoint</i> komposisi campuran biodiesel jatropha-kelapa..... | 39 |
| Gambar 4. 2 Grafik hasil pengujian <i>flashpoint</i> terhadap komposisi campuran B30 | 40 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 3 Grafik hasil pengujian nilai kalor dengan bahan bakar biodiesel komposisi 1:9 – 9:1 | 42 |
| Gambar 4. 4 Grafik putara mesin terhadap beban lampu menggunakan variasi bahan bakar pada bukaan <i>throttle</i> 100% | 44 |
| Gambar 4. 5 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel B30 dengan komposisi 1:9 – 9:1. | 46 |
| Gambar 4. 6 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel B30 dengan komposisi 1:9 – 9:1..... | 48 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Syarat mutu biodiesel SNI 7182-2015 | 11 |
| Tabel 3. 1 Komposisi Variasi Campuran Minyak Jatropha – Minyak Kelapa..... | 30 |
| Tabel 3. 2 Komposisi Variasi Campuran Biodiesel (Jatropha – Kelapa) B30..... | 31 |
| Tabel 4. 1 Karakteristik bahan baku biodiesel..... | 37 |
| Tabel 4. 2 Hasil pengujian <i>flashpoint</i> terhadap komposisi campuran biodiesel jatropha dan biodiesel kelapa. | 38 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>flashpoint</i> Terhadap komposisi campuran B30 | 40 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Murni Campuran Minyak Jatropha dan Minyak Kelapa | 41 |
| Tabel 4. 5 Perbandingan pembebanan lampu terhadap putaran mesin dengan bahan bakar solar + B30 masing-masing komposisi | 43 |
| Tabel 4. 6 Perbandingan putaran mesin diesel terhadap daya yang dihasilkan dengan bahan bakar solar dan biodiesel B30 dengan komposisi 1:9 – 9:1 | 45 |
| Tabel 4. 7 Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan bahan bakar solar dan biodiesel B30 pada komposisi 1:9 – 9:1. | 47 |

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

| | |
|----------|---|
| M | : Massa (kg) |
| V | : Volume (m ³) |
| SFC | : Konsumsi bahan bakar spesifik atau <i>Specific Fuel Consumption</i> (kg/kW.h) |
| m_f | : Laju aliran bahan bakar (kg/jam) |
| P | : Daya keluaran (kW) |
| 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) |
| B30 | : Biodiesel 30% - Solar 70% |
| P | : Daya (joule/detik) |
| W | : Usaha (joule) |
| T | : Waktu (detik) |
| P | : Daya (watt) |
| V | : Tegangan / beda potensial (volt) |
| I | : Arus (ampere) |