

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN CAMPURAN BIODIESEL NYAMPLUNG KELAPA MENGUNAKAN *MICROWAVE* DAN PENGARUH KOMPOSISINYA TERHADAP NILAI KALOR, *FLASH POINT*, DAN UNJUK KERJA MESIN DIESEL

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



Disusun Oleh:

Rhesa Naufal Farid Majid

20200130228

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

YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rhesa Naufal Farid Majid
NIM : 20200130228
Judul Tugas : Pembuatan Campuran Biodiesel Nyamplung
Kelapa Menggunakan *Microwave* Dan
Pengaruh Komposisinya Terhadap Nilai
Kalor, *Flash point*, Dan Unjuk Kerja Mesin
Diesel

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Juli 2024


Rhesa Naufal Farid Majid
20200130228

MOTTO

A life that is never wagered will never be won, your life will be in harmony with the prayers that you sincerely offer in each of your prostrations.

(Majid)

Allahhuma Yasir Wala tu'asir

“Ya Allah, mudahkanlah dan janganlah Engkau persulit”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah S.W.T, atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul **”Pembuatan Campuran Biodiesel Nyamplung Kelapa Menggunakan *Microwave* Dan Pengaruh Komposisinya Terhadap Nilai Kalor, *Flash point*, Dan Unjuk Kerja Mesin Diesel”**. Minyak nyamplung dan Minyak kelapa memiliki potensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Perlu dilakukan pencampuran biodiesel nyamplung - biodiesel kelapa terhadap unjuk kerja mesin diesel dengan bahan bakar spesifik untuk memperoleh hasil uji titik nyala dan nilai kalor. 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:

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan 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. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir atas segala bimbingan, petunjuk, arahan serta motivasinya.
4. Bapak Dr. Ir. Cahyo Budiantoro, S.T., M.Se. dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir.

5. Seluruh Dosen dan staff Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam penelitian Tugas Akhir.
6. Teristimewa kepada orang tua terutama mama dari penulis, Titik Haryani memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada hentinya kepada penulis.
7. Kawan penelitian, mas Riky, mas Santos, mas Pandu, mas Goma, Rifan, Udin, Gilang, Rosid, dan Aldi yang telah menjadi partner terbaik selama melakukan penelitian ini.
8. Keluarga besar *Mahendra Pride* yang telah menjadi tempat berkeluh kesah, bercanda dan tawa penulis semasa kuliah.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 18 Juli 2024



Rhesa Naufal Farid Majid

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Minyak Nabati	9
2.2.2 Biodiesel	11
2.2.3 Spesifikasi Biodiesel.....	12
2.2.4 Pembuatan Biodiesel.....	13
2.2.5 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	15
2.2.6 Titik Nyala <i>Flash point</i>	16
2.2.7 Nilai Kalor	16
2.2.8 Definisi Mesin Diesel	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Bahan Penelitian.....	18

3.2 Alat Penelitian	20
3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	25
3.4 Tahapan Penelitian	25
3.5 Proses Pembuatan Biodisel.....	29
3.5.1 <i>Degumming</i>	29
3.5.2 <i>Proses Esterifikasi</i>	30
3.5.3 <i>Proses Transesterifikasi</i>	31
3.6 Proses Pembuatan Pencampuran Biodisel	32
3.7 Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	34
3.7.1 Pengujian <i>Flash point</i>	34
3.7.2 Pengujian Nilai Kalor.....	34
3.7.3 Pengujian Unjuk kerja Mesin Diesel	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Data Pengujian Bahan Baku Biodiesel.....	38
4.2 Nilai Kalor Biodiesel Campuran Nyamplung-Kelapa.....	39
4.3 Titik Nyala (<i>Flash Point</i>) Biodiesel Campuran Jatropha – Jelantah.....	40
4.4 Hasil Pengujian Kinerja Mesin Diesel	41
4.5 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin Diesel	42
4.6 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Laju Aliran Bahan Bakar.....	43
4.7 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik ...	45
4.8 Pengaruh Jenis Bakar Terhadap Putaran Mesin	46
BAB V PENUTUP	48
5.1 KESIMPULAN	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Biodiesel Nyamplung - Kelapa	53
Lampiran 2 Data Nilai Kalor Biodiesel Nyamplung - Kelapa.....	54
Lampiran 3 Data Hasil <i>Flash point</i> Biodiesel Nyamplung-Kelapa	54
Lampiran 4 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin Diesel	54
Lampiran 5 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Laju Aliran Bahan Bakar....	55
Lampiran 6 Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	55
Lampiran 7 Pengaruh Jenis Bakar Terhadap Putaran Mesin	55
Lampiran 8 Pembuatan Biodiesel Menggunakan <i>Microwave</i>	56
Lampiran 9 Pengujian Titik Nyala Biodiesel Nyamplung-Kelapa	56
Lampiran 10 Pengujian Mesin Diesel Menggunakan Biodiesel Nyamplung-Kelapa	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reaksi Esterifikasi.....	11
Gambar 2. 2 Reaksi Transesterifikasi.	11
Gambar 2. 3 Reaksi Esterifikasi.....	14
Gambar 2. 4 Reaksi Transesterifikasi	15
Gambar 2. 5 Siklus Mesin Diesel.....	17
Gambar 3. 1 Minyak nyamplung	18
Gambar 3. 2 Minyak Kelapa	19
Gambar 3. 3 Metanol.....	19
Gambar 3. 4 Katalis.....	20
Gambar 3. 5 <i>Microwave</i>	20
Gambar 3. 6 Mesin Diesel.....	21
Gambar 3. 7 Neraca Digital	21
Gambar 3. 8 Camera	22
Gambar 3. 9 Alat uji <i>Flash Point</i>	22
Gambar 3. 10 Alat Bomb Calorimeter	23
Gambar 3. 11 Gelas ukur	23
Gambar 3. 12 Gelas Ukur.....	24
Gambar 3. 13 Thermometer	24
Gambar 3. 14 Toples	25
Gambar 3. 15 Lampu.....	25
Gambar 3. 16 Diagram ekstraksi minyak.....	26
Gambar 3. 17 Diagram alir proses degumming	29
Gambar 3. 18 Diagram alir esterifikasi	30
Gambar 3. 19 Diagram alir transesterifikasi	31
Gambar 3. 20 Diagram alir unjuk kerja mesin diesel.....	36
Gambar 3. 21 Diagram alir unjuk kerja mesin diesel lanjutan.....	37
Gambar 4. 1 Grafik hasil pengujian nilai kalor terhadap variasi komposisi biodiesel nyamplung-kelapa.	39
Gambar 4. 2 Grafik hasil pengujian titik nyala terhadap variasi komposisi biodiesel nyamplung-kelapa.	41

Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Daya listrik.....	43
Gambar 4. 4 Hasil Laju Aliran Bahan Bakar	44
Gambar 4. 5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	45
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Putaran Mesin Biodiesel Nyamplung-Kelapa Dengan Variasi Terhadap Beban Lampu Pada Buka-an Throttle 100%	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Minyak Nyamplung dan Jarak Pagar	7
Tabel 2. 2 Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182-2015 (BSN, 2015)	12
Tabel 3. 1 Variasi Komposisi Campuran Biodiesel Nyamplung – Biodiesel Kelapa	32
Tabel 4. 1 Data Bahan Baku Biodiesel Nyamplung - Kelapa.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Nyamplung - Kelapa	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Titik Nyala Biodiesel Nyamplung - Kelapa	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Daya listrik	42
Tabel 4. 5 Hasil Laju Aliran Bahan Bakar	44
Tabel 4. 6 Hasil Konsumsi Bahan Bakar Spesifik	45
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin	46