

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TERHADAP SIFAT BODIESEL  
DENGAN BAHAN BAKU CAMPURAN MINYAK KELAPA VCO (*VIRGIN  
COCONUT OIL*) DAN MINYAK KEDELAI (*SOYBEAN OIL*)**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh:**

**RIZAL WAHYUDI**

**20130130337**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2017**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizal Wahyudi

NIM : 20130130337

Judul Skripsi : “ **PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN DENGAN BAHAN BAKU CAMPURAN MINYAK KELAPA VCO (VIRGIN COCONUT OIL) DAN MINYAK KEDELAI (SOYBEAN OIL)**”

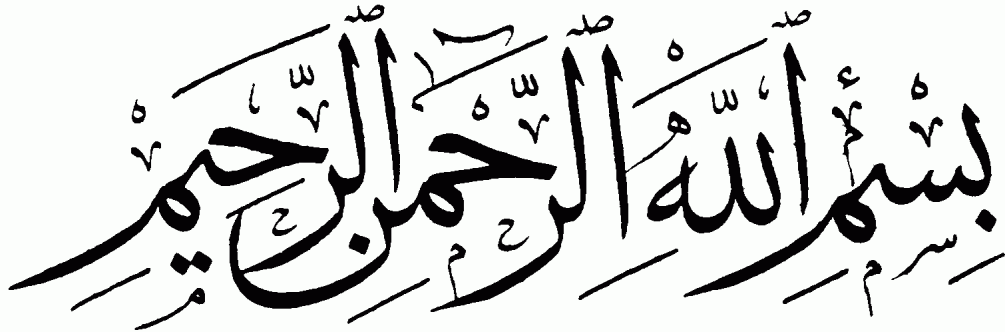
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang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

Yogyakarta, 02 November 2017

Rizal Wahyudi

NIM. 20130130337

## HALAMAN MOTTO



*“Man Jadda Wa Jadda”*

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

"Seseorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan"

(Nabi Muhammad SAW)

“Siapapun yang menempuh suatu jalan untuk mendapatkan ilmu, maka Allah akan memberikan kemudahan jalannya menuju syurga”

(H.R Muslim)

"Bersikaplah kukuh seperti batu karang yang tidak putus-putus-nya dipukul ombak. Ia tidak saja tetap berdiri kukuh, bahkan ia menenteramkan amarah ombak dan gelombang itu."

(Marcus Aurelius)

"Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh."

(Confusius)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah Nya sehingga telah disusun dan telah diselesaikannya skripsi dengan judul “PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TERHADAP SIFAT BIODIESEL DENGAN BAHAN BAKU CAMPURAN MINYAK KELAPA VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*) DAN MINYAK KEDELAI (*SOYBEAN OIL*)”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Hukum Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk dapat memberikan suatu gambaran secara garis besar kepada pembaca mengenai pengaruh komposisi campuran terhadap sifat biodiesel dengan bahan baku campuran minyak kelapa (*coconut oil*) dan minyak kedelai (*soybean oil*). Meskipun dalam penulisan ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan mengingat kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT, karena itu penulis dengan senang hati apabila ada kritikan dan saran dari pembaca yang bersifat membangun yang nantinya akan berguna bagi kesempurnaan studi penulis di masa yang akan datang.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat selama penelitian.
3. Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat selama penelitian.
4. Staff Pengajar, Laboratorium dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Rekan-rekan Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dorongan sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Harapan penulis, semoga jasa baik dari semua pihak di catat oleh Allah SWT sebagai amal saleh dan semoga menjadi amalan yang setimpal.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam pembuatan tugas akhir ini. Untuk itu, penulis membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, dan bagi penulis khususnya.

Yogyakarta , , 2017

Penyusun

Rizal Wahyudi

20130130337

## DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>   | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>  | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>   | <b>iii</b> |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>   | <b>iv</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>xi</b>  |
| <b>INTISARI .....</b>  | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>   |
| 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          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>   | <b>5</b>   |
| 2.1. Tinjauan Pustaka.....   | 5          |
| 2.2. Dasar Teori .....   | 12         |
| 2.2.1. Biodiesel .....   | 12         |
| 2.2.2. Karakteristik Biodiesel .....   | 12         |
| 2.2.3. Sifat Minyak .....  | 14         |
| 2.2.4. Perbedaan sifat dan proses pembuatan dari minyak kelapa goreng<br>dan minyak kelapa (VCO) ..... | 18         |
| 2.2.5. Keuntungan Penggunaan Biodiesel .....   | 20         |
| 2.2.6. Proses Pembuatan Biodiesel .....  | 21         |
| 2.2.7. Spesifikasi Standar Mutu Biodiesel.....   | 23         |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>   | <b>25</b> |
| 3.1. Bahan dan Alat Penelitian .....   | 25        |
| 3.1.1. Bahan penelitian .....  | 25        |
| 3.1.2. Alat Penelitian .....   | 27        |
| 3.2. Tempat Penelitian dan Pengujian .....   | 45        |
| 3.3. Diagram Alir Penelitian .....   | 45        |
| 3.4. Tahapan Penelitian.....   | 46        |
| 3.4.1. Proses <i>Transesterifikasi</i> .....                                       | 47        |
| 3.4.2. Proses <i>Transesterifikasi</i> .....                                       | 48        |
| 3.4.3. Pembuatan Sampel Campuran.....  | 49        |
| 3.5. Metode Pengambilan Data.....  | 51        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>52</b> |
| 4.1. Data Bahan Baku Minyak.....   | 53        |
| 4.2. Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh .....  | 53        |
| 4.3. Data Karakteristik Pencampuran Biodiesel Kelapa dan Biodiesel<br>Kedelai..... | 55        |
| 4.4. Densitas Campuran Biodiesel.....  | 56        |
| 4.5. Viskositas Campuran Biodiesel.....  | 58        |
| 4.6. Titik Nyala ( <i>Flash Point</i> ) Campuran Biodiesel.....                    | 60        |
| 4.7. Nilai Kalor Campuran Biodiesel .....  | 62        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>  | <b>64</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....   | 64        |
| 5.2. Saran .....   | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  |           |
| <b>LAMPIRAN</b>  |           |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Reaksi Esterifikasi Asam Lemak Bebas Dengan Metanol.....             | 21 |
| Gambar 2.2 Reaksi <i>Transesterifikasi</i> Trigliserida Dengan Metanol.....     | 22 |
| Gambar 3.1 Minyak Kelapa VCO ( <i>Virgin Coconut Oil</i> ).....                 | 25 |
| Gambar 3.2 Minyak Kedelai ( <i>Soybean Oil</i> ).....                           | 25 |
| Gambar 3.3 Metanol.....   | 26 |
| Gambar 3.4 Katalis KOH ( <i>Kalium Hidroksida</i> ) .....                       | 26 |
| Gambar 3.5 Timbangan Digital .....  | 27 |
| Gambar 3.6 Wadah Plastik.....   | 27 |
| Gambar 3.7 Viskometer NDJ 8S.....   | 28 |
| Gambar 3.8 Skema Pengujian Viskositas .....                                     | 28 |
| Gambar 3.9 Bagian – bagian Viskometer NDJ 8S.....                               | 31 |
| Gambar 3.10 Macam – macam Rotor .....   | 32 |
| Gambar 3.11 <i>Hotplate</i> (Kompor Listrik) .....                              | 33 |
| Gambar 3.12 <i>Thermometer</i> raksa.....                                       | 33 |
| Gambar 3.13 Calorimeter 6050.....   | 36 |
| Gambar 3.14 Alat Uji <i>Flash Point</i> .....                                   | 37 |
| Gambar 3.15 Skema Pengujian <i>Flash Point</i> .....                            | 37 |
| Gambar 3.16 Alat Uji Densitas .....   | 38 |
| Gambar 3.17 Skema Pengujian Densitas .....                                      | 39 |
| Gambar 3.18 Gelas Ukur.....   | 40 |
| Gambar 3.19 Gelas Beker .....   | 40 |
| Gambar 3.20 <i>Digital Timer Switch</i> .....                                   | 41 |
| Gambar 3.21 Alat Pembuat Biodiesel.....   | 42 |
| Gambar 3.22 Skema Pembuat Biodiesel.....  | 42 |
| Gambar 3.23 Bagian – bagian Alat Pembuat Biodiesel.....                         | 43 |
| Gambar 3.24 Alat Pencampuran Biodiesel .....                                    | 44 |
| Gambar 3.25 Skema Pencampuran Biodiesel .....                                   | 45 |
| Gambar 3.26 Diagram Alir Penelitian .....                                       | 46 |
| Gambar 3.27 Diagram Alir Proses <i>Transesterifikasi</i> Minyak Kelapa VCO..... | 47 |



|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.28 Diagram Alir Proses <i>Transesterifikasi</i> Minyak Kedelai .....                       | 48 |
| Gambar 4.1 Grafik Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh Minyak Kelapa VCO ..                             | 54 |
| Gambar 4.2 Grafik Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh Minyak Kedelai .....                             | 55 |
| Gambar 4.3 Grafik Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....            | 57 |
| Gambar 4.4 Grafik Pengujian Viskositas Kinematik Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel..... | 59 |
| Gambar 4.5 Grafik Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....  | 61 |
| Gambar 4.6 Grafik Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....         | 63 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Kelapa Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Biodiesel ..... | 5  |
| Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Kedelai .....                                      | 6  |
| Tabel 2.3 Analisa Pengaruh Suhu .....  | 7  |
| Tabel 2.4 Analisa Lama Pengendapan .....   | 7  |
| Tabel 2.5 Analisa Karakteristik Biodiesel Kelapa .....                                   | 8  |
| Tabel 2.6 Analisa Campuran Biodiesel dari Jarak Pagar dengan Biodiesel dari kelapa.....  | 9  |
| Tabel 2.7 Analisa Campuran Biodiesel dari Jarak Pagar dengan Biodiesel dari kedelai..... | 9  |
| Tabel 2.8 Hasil karakteristik biodiesel.....   | 11 |
| Tabel 2.9 Komposisi Asam Lemak Penyusun Minyak Kelapa .....                              | 15 |
| Tabel 2.10 Sifat Fisik Minyak Kelapa Murni .....   | 16 |
| Tabel 2.11 Komposisi asam lemak pada minyak kedelai .....                                | 17 |
| Tabel 2.12 Sifat Dan Kandungan Minyak Kelapa Goreng .....                                | 18 |
| Tabel 2.13 Sifat Dan Kandungan Dari Minyak Kelapa (VCO).....                             | 19 |
| Tabel 2.14 Syarat Mutu Biodiesel.....  | 23 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Digital Timer Switch</i> .....                                  | 41 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Thermostat</i> .....  | 44 |
| Tabel 3.3 Variasi Pembuatan Biodiesel .....  | 49 |
| Tabel 3.4 Pengambilan Data Pada Pengujian Sifat Biodiesel.....                           | 51 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Minyak.....   | 52 |
| Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Bebas .....   | 52 |
| Tabel 4.3 Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh Minyak Kelapa VCO .....                       | 53 |
| Tabel 4.4 Asam Lemak Jenuh dan Tidak Jenuh Minyak Kedelai.....                           | 54 |
| Tabel 4.5 Karakteristik Biodiesel Kelapa dan Biodiesel Kedelai .....                     | 56 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Densitas Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....   | 56 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Viskositas Kinematik Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel ..... | 58 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Flash Point</i> Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....   | 60 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi Campuran Biodiesel .....          | 62 |