

Nama Rumpun Ilmu :Teknik Mesin

**USULAN
PENELITIAN UNGGULAN PRODI**



**VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN MINYAK JARAK DAN
MINYAK SAWIT UNTUK PENINGKATAN KUALITAS
BIODIESEL**

TIM PENGUSUL

Ketua : Dr. Wahyudi, ST.,MT. NIDN : 0523087001
Anggota : Muhammad Nadjib, ST.,M.Eng. NIDN : 0516066601
Anggota : Novi Caroko, ST.,M.Eng. NIDN : 0013117901

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

Desember 2018

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN UNGGULAN PRODI**

Judul Penelitian : Variasi Komposisi Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Sawit
Untuk Peningkatan Kualitas Biodiesel

Nama Rumpun Ilmu : Teknik Mesin

Ketua Peneliti:

a. Nama Lengkap : Dr. Wahyudi, ST.,MT.
b. NIDN/NIK : 0523087001 / 19700823199702 123 032
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Teknik Mesin
e. Nomor HP : 081578800044
f. Alamat surel (e-mail) : wahyudi@ft.umy.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Muhammad Nadjib, ST.,M.Eng.
b. NIDN /NIK : 0516066601 / 19660616199702 123 033
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknik Mesin

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Novi Caroko, ST.,M.Eng.
b. NIDN /NIK : 0013117901 / 19791113200501 1 002
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknik Mesin

Biaya Penelitian

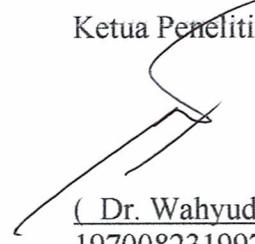
:
- diusulkan ke UMY : Rp. 35.000.000,-
- dana internal Prodi : Rp. 0,-
- dana institusi lain : Rp. 0,-

Yogyakarta, 9 Desember 2018

Mengetahui,
Kaprod

Ketua Peneliti,


(Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.)
19740302200104 123 049


(Dr. Wahyudi, ST.,MT.)
19700823199702 123 032

Mengetahui,
Wadek I

(Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D.)
19710412201504 123 075



1. JUDUL PENELITIAN

| |
|--|
| Variasi Komposisi Campuran Minyak Jarak Dan Minyak Sawit Untuk Peningkatan Kualitas Biodiesel |
|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Tahun Usulan | 2018 |
| Tahun Pelaksanaan | 2019 |
| Durasi Kegiatan | 6,5 bulan |
| Usulan Tahun ke- | 1 (satu) |
| Rumpun Ilmu/Sub Rumpun Ilmu | Teknik Mesin/ Konversi Energi |
| Jumlah Tim | 3 orang |
| Usulan dana | Rp. 35.000.000,- |
| Luaran Wajib | ✓ Jurnal Internasional ✓ Prosiding International Conference |
| Luaran Tambahan | - |

RINGKASAN

Pemanfaatan minyak nabati untuk bahan bakar alternatif sangat dibutuhkan. Kelemahan minyak nabati sebagai bahan bakar adalah viskositasnya yang tinggi. Minyak jarak didominasi asam lemak tak jenuh ganda, minyak sawit didominasi asam lemak tak jenuh tunggal. Perubahan struktur asam lemak pada minyak mempengaruhi sifat-sifatnya. Perubahan struktur dapat diperoleh dengan cara pencampuran dan pemanasan minyak nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi asam lemak, waktu dan temperatur reaksi terhadap sifat campuran minyak nabati, terutama viskositas, nilai kalor, densitas dan flash point. Percampuran dilakukan pada berbagai variasi komposisi. Masing-masing campuran diproses menjadi biodiesel. Pengukuran sifat biodiesel meliputi densitas, viskositas, nilai kalor dan *flash point*. Perubahan komposisi asam lemak pada campuran diharapkan menyebabkan perubahan sifat minyak seperti densitas, viskositas, nilai kalor dan *flash point*.

KATA KUNCI

| |
|---|
| Minyak Jarak, Minyak Sawit, Biodiesel, Asam lemak |
|---|

A. LATAR BELAKANG

Ketersediaan bahan bakar fosil semakin lama semakin menipis, sehingga dibutuhkan adanya bahan bakar alternatif. Banyak penelitian yang ditujukan untuk memperoleh bahan bakar cair dari bahan terbarukan. Minyak nabati merupakan alternatif bahan bakar yang paling potensial.

Minyak nabati dapat dipakai secara langsung ataupun dicampur dengan minyak diesel untuk mengoperasikan motor bakar. Penggunaan campuran minyak nabati dan minyak diesel telah diuji oleh beberapa peneliti (Forson, Oduro, & Hammond-Donkoh 2004)(Pramanik 2003). Penggunaan 100% minyak nabati juga memungkinkan dengan sedikit modifikasi pada sistem bahan bakar (De Almeida et al 2002) (Misra & Murthy 2010).

Kekurangan minyak nabati sebagai bahan bakar diesel adalah, tingginya viskositas, tingginya pour point, tingginya flash point, tingginya cloud point, tingginya densitas dan reaktivitas rantai karbon tak jenuh (Demirbas 2008) dan tingginya emisi Nox, rendahnya stabilitas oksidasi serta kandungan energi yang lebih rendah (Knothe 2008).

Masalah utama yang terkait dengan penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar adalah tingginya viskositas. Viskositas mempengaruhi kemudahan pengkabutan bahan bakar (Demirbas 2009) (Singh & Singh 2010). Viskositas tinggi dapat menyebabkan ukuran droplet yang lebih besar, penguapan lebih sulit dan sempitnya sudut semprotan injeksi (Allen & Watts 2000). Selain itu, masalah yang perlu diperhatikan adalah lebih rendahnya nilai kalor minyak nabati dibanding dengan minyak diesel. Nilai kalor adalah salah satu parameter dalam pemilihan bahan bakar. Heating value (panas pembakaran) adalah jumlah energi pemanasan yang dikeluarkan oleh pembakaran sejumlah tertentu bahan bakar. Nilai kalor minyak nabati lebih rendah dari minyak diesel karena kadar oksigen yang lebih tinggi. Nilai kalor minyak diesel adalah 44.8 MJ/kg. Rendahnya nilai kalor bahan bakar menyebabkan turunnya daya mesin dan meningkatnya kebutuhan bahan bakar.

Beberapa metode telah digunakan untuk menurunkan viskositas minyak nabati, yaitu pirolisis, pencampuran dan transesterifikasi (Jain & Sharma 2010) (Sharma, Singh, & Upadhyay 2008). Cara yang paling mudah adalah pencampuran minyak nabati dengan minyak diesel. Persentase minyak nabati sampai dengan 50%, selebihnya adalah minyak diesel. Seiring dengan semakin menipisnya bahan bakar fosil, cara ini tidak akan berkelanjutan.

Minyak nabati tersusun dari triglyserida (90% sampai 98 %) dan sedikit mono dan diglyserida. Triglyserida tersusun dari tiga molekul asam lemak dan satu molekul glyserol. Triglyserida mengandung oksigen dalam jumlah yang signifikan. Struktur molekul asam lemak mempunyai panjang rantai karbon dan jumlah ikatan ganda yang bervariasi (Agarwal & Agarwal 2007).

Penelitian tentang pengaruh asam lemak terhadap sifat minyak nabati telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Sifat minyak nabati dipengaruhi oleh komposisi asam lemak penyusunnya (Martínez et al. 2014). Hoekman telah melakukan review terkait pengaruh panjang rantai dan derajat ketidakjenuhan asam lemak terhadap sifat minyak, seperti viskositas, densitas, nilai kalor, cetane number dan cloud point (Hoekman et al. 2012). Hal yang sama disampaikan juga oleh Knothe (2005). Panjang rantai, posisi, jumlah dan bentuk ikatan rangkap berpengaruh pada viskositas (Knothe & Steidley 2005).

Dua fitur komposisi dari asam lemak yang paling penting dalam menentukan sifat bahan bakar adalah panjang rantai asam lemak dan derajat ketidakjenuhan. Semakin panjang rantai karbon asam lemak akan meningkatkan viskositas, titik beku, titik tuang, cold filter plugging point (CFPP), nilai kalor dan cetane number. Semakin tinggi derajat ketidakjenuhan akan menyebabkan turunnya viskositas, titik beku, titik tuang, CFPP, nilai kalor, cetane number dan stabilitas oksidasi. Selain itu, tingginya derajat ketidakjenuhan akan meningkatkan densitas dan iodine value (Hoekman et al. 2012).

Indonesia merupakan salah satu wilayah penghasil jarak, kelapa dan sawit. Minyak jarak merupakan salah satu minyak nabati non-edible paling potensial (Silitonga et al. 2011). Namun viskositas minyak jarak relatif tinggi dibanding minyak nabati lainnya. Minyak kelapa dan minyak sawit memiliki viskositas yang relatif rendah, namun keduanya merupakan minyak edible.

Minyak jarak tersusun dari asam lemak yang sebagian besar adalah asam tak jenuh ganda dengan rantai panjang. Minyak kelapa tersusun dari asam laurat ($C_{12}H_{24}O_2$), asam palmitat ($C_{16}H_{32}O_2$) dan asam myristat ($C_{14}H_{28}O_2$) yang merupakan asam lemak jenuh dengan rantai sedang. Minyak sawit memiliki asam lemak rantai sedang yaitu asam palmitat ($C_{16}H_{32}O_2$) dan asam oleat ($C_{18}H_{34}O_2$).

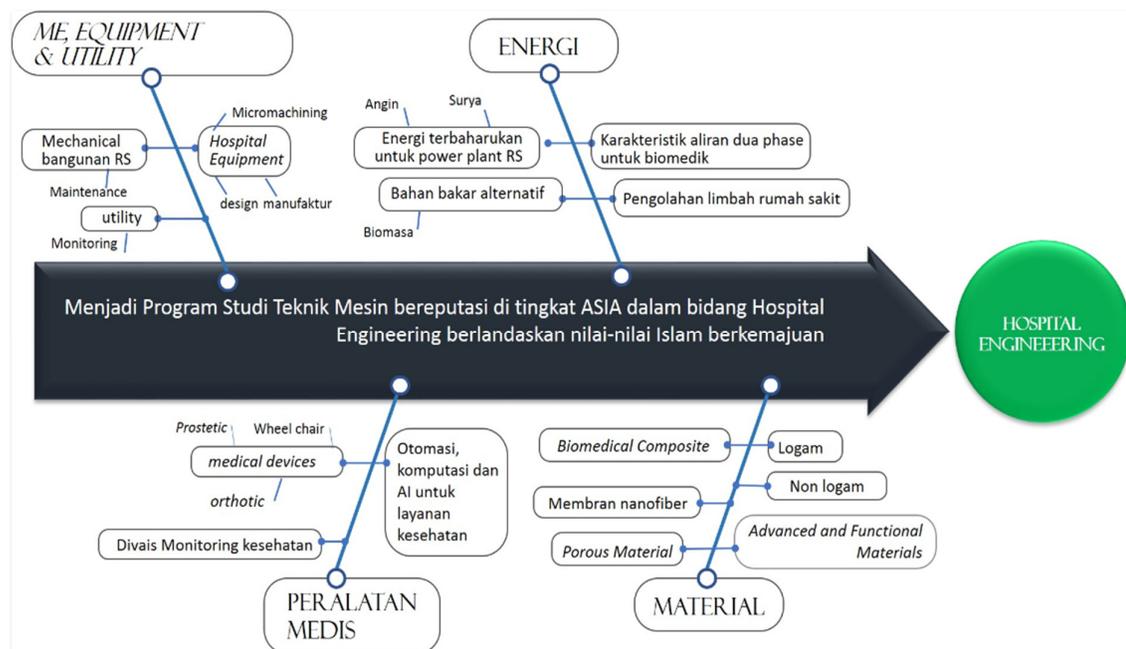
Asam lemak jenuh dan tak jenuh ganda cenderung bersifat polar, sedangkan asam lemak tak jenuh tunggal bersifat non-polar (Parcerisa et al. 1997) (Murali et al. 1993). Polaritas asam lemak mempengaruhi gaya interaksi antar molekul. Gaya interaksi tersebut juga berpengaruh terhadap sifat minyak, seperti viskositas dan densitas (Rodrigues et al. 2006) (Refaat 2009).

Pemanasan dapat menjadi penyebab putusnya ikatan karbon tersebut. Asam lemak mulai terdekomposisi pada suhu 250 oC (Lima et al. 2004). Gaya tarik dari molekul polar diperkirakan berpotensi mempermudah putusnya ikatan karbon.

Upaya untuk memperbaiki sifat minyak nabati diantaranya adalah mengubah komposisi asam lemak penyusunnya (Knothe 2008). Salah satu cara perubahan komposisi adalah dengan mencampur beberapa minyak nabati. Sebagian besar penelitian dalam pencampuran minyak nabati dari bahan baku yang berbeda hanya terfokus pada bahan baku dengan sedikit variasi komposisi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran komposisi asam lemak terhadap sifat campuran minyak, terutama viskositas, densitas, flash point dan nilai kalor. Sifat-sifat tersebut, terutama viskositas, sangat penting dalam penggunaan minyak sebagai bahan bakar (Allen & Watts 2000). Penelitian dilakukan terhadap minyak jarak dan minyak sawit. Kedua minyak memiliki perbedaan kandungan asam lemak. Bahan-bahan tersebut termasuk bahan yang paling potensial (Hoekman et al. 2012). Penelitian ini sangat penting untuk memperoleh campuran minyak nabati yang memiliki sifat mendekati minyak diesel.

Penelitian ini sesuai dengan roadmap penelitian program studi Teknik Mesin, dimana salah satu sub nya adalah penelitian bahan bakar alternatif.



Gambar 1. Roadmap penelitian program studi Teknik Mesin UMY

**SURAT PERNYATAAN KETUA
PENGUSUL**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dr. Wahyudi, ST.,MT.

NIDN : 0523087001

Pangkat/golongan : Pembina / IV A

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul : Variasi Komposisi Minyak Jarak dan Minyak Sawit Untuk Peningkatan Kualitas Biodiesel yang diusulkan dalam skema Penelitian Unggulan Prodi untuk tahun anggaran 2018 / 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima tim pengusul.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 9 Desember 2018

Yang Menyatakan,



Dr. Wahyudi, ST.,MT.

(19700823199702 123 032)

Mengetahui,

Ketua Prodi



Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

(19740302200104 123 049)

ADDRESS

Gedung F.3 Lt. 2 Kampus Terpadu UMY
Jl. Brawijaya, Tamantirto,
Kasihan, Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55183

CONTACT

Phone : +62 274 - 387656 ext.233 (Ruang Pengurus), ext. 228 (Lab. & Ruang Dosen)
Fax : +62 274 - 387646
Email : mesin@umy.ac.id

PETUNJUK TEKNIS YANG LAIN

C.5 Jenis Luaran Penelitian

| No | Jenis Luaran | | | | Indikator Capaian | |
|----|---|--|-------|----------|-------------------|------|
| | Kategori | Sub Kategori | Wajib | Tambahan | TS1) | TS+1 |
| 1 | Artikel ilmiah dimuat di jurnal | Internasional bereputasi | √ | | | √ |
| | | Nasional Terakreditasi | | | | |
| 2 | Artikel ilmiah dimuat di Prosiding | Internasional Terindeks | √ | | √ | |
| | | Nasional | | | | |
| 3 | <i>Invited speaker dalam</i> | Internasional | | | | |
| | | Nasional | | | | |
| 4 | <i>Visiting Lecturer</i> | Internasional | | | | |
| 5 | Hak Kekayaan | Paten | | | | |
| | | Paten sederhana | | | | |
| | | Hak Cipta | | | | |
| | | Merek dagang | | | | |
| | | Rahasia dagang | | | | |
| | | Desain Produk Industri | | | | |
| | | Indikasi Geografis | | | | |
| | | Perlindungan Varietas Tanaman | | | | |
| 6 | Teknologi Tepat Guna | Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu | | | | |
| | | | | | | |
| 7 | Model/Purwarupa/Desain/ Karya seni/ Rekayasa Sosial | | | | | |
| 8 | Bahan Ajar | | | | | |
| 9 | Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) | | | | | |