

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah tentang pengaruh komposisi dari campuran minyak kelapa sawit dan minyak nyamplung pada suhu 90°C dengan waktu reaksi 30 menit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari campuran minyak kelapa sawit dan minyak nyamplung dengan parameter yang diuji adalah densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor.

3.2 Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

- a. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (LPPT-UGM).

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

3.3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

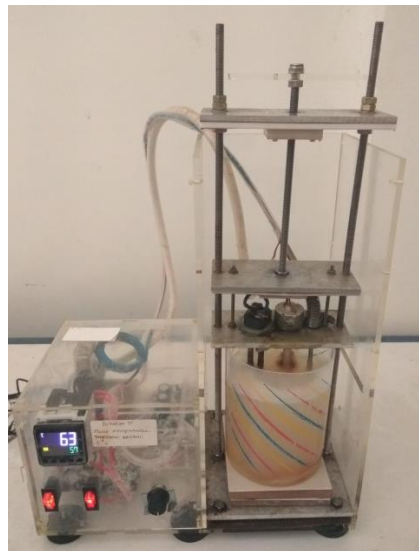
- a. Minyak Kelapa Sawit (*coconut oil*)
Minyak kelapa sawit diperoleh dari M&H Farm, Villa Bogor Indah 2 Blok DD1, No.3, Kec. Bogor Utara, Kota Bogor.
- b. Minyak Nyamplung (*calophyllum inophyllum*)
Minyak nyamplung diperoleh dari Desa Karangmangu, RT.2/5, Kec. Kroya, Kab. Cilacap.

3.3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk pengambilan data selama penelitian adalah, sebagai berikut:

a. Alat Pengaduk dan Pemanas

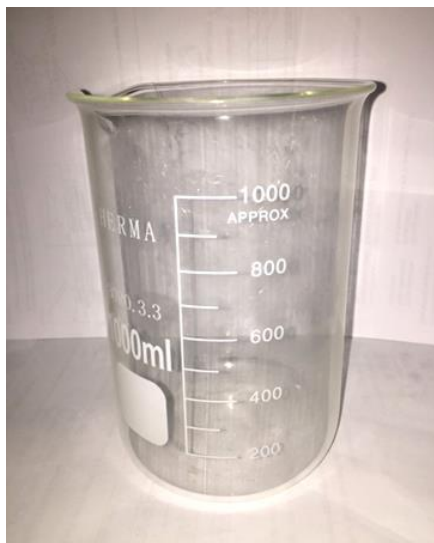
Fungsi dari alat ini adalah untuk mencampur dan memanaskan bahan baku. Alat ini dilengkapi dengan sensor suhu untuk mengatur suhu minyak yang telah dicampur dan kapasitas gelas yang dapat digunakan adalah 1000 ml (1 liter).



Gambar 3.1 Alat Pemanas dan Pengaduk

b. Gelas Beker 1000 ml

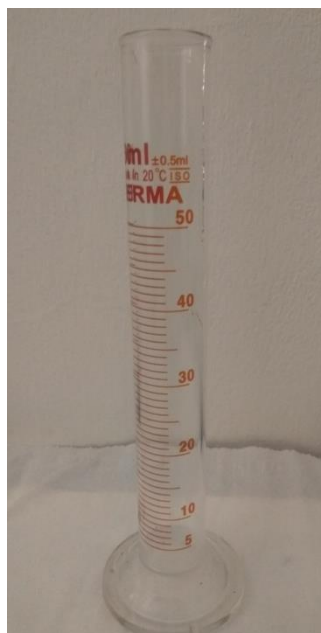
Gelas beker ini berfungsi sebagai tempat pencampuran, pengadukan serta pemanasan campuran minyak. Kapasitas gelas beker yang digunakan adalah 1000 ml (1 liter).



Gambar 3.2 Gelas Beker 1000 ml

c. Gelas Ukur 50 ml

Gelas ukur ini digunakan untuk mengukur volume dengan kapasitas maksimal 50 mililiter.



Gambar 3.3 Gelas Ukur 50 ml

d. Toples

Toples ini berfungsi untuk tempat penyimpanan sampel yang akan digunakan pada pengujian viskositas. Kapasitas toples ini adalah 1000 ml (1 liter).



Gambar 3.4 Toples 1000 ml

e. Botol 100 ml

Botol 100 ml ini digunakan sebagai wadah sampel untuk pengujian komposisi asam lemak, nilai kalor dan *flash point*.



Gambar 3.5 Botol 100 ml

f. Gelas Ukur 10 ml

Fungsi dari gelas ukur ini adalah untuk mengukur volume dengan kapasitas maksimal 10 ml.



Gambar 3.6 Gelas Ukur 10 ml

g. *Hot Plate*

Alat ini digunakan untuk memanaskan sampel sebelum pengujian densitas dan viskositas.



Gambar 3.7 *Hot Plate*

h. *Magnetic Stirrer*

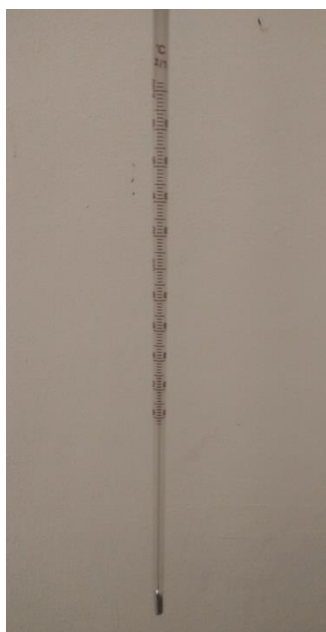
Magnetic Stirrer berfungsi sebagai pengaduk sampel selama penggunaan *Hot Plate*.



Gambar 3.8 *Magnetic Stirrer*

i. *Thermometer*

Fungsi dari *thermometer* ini adalah untuk mengukur suhu dari sampel.



Gambar 3.9 *Thermometer*

j. Neraca Digital

Fungsi dari alat ini adalah untuk mengukur berat atau massa.



Gambar 3.10 Neraca Digital

k. *Digital Rotary Viscometer*

Fungsi dari alat ini adalah untuk mengukur kekentalan (viskositas) dari variasi minyak.



Gambar 3.11 *Digital Rotary Viscometer*

1. *Stopwatch*

Stopwatch berfungsi sebagai penghitung waktu selama proses pemanasan dan pengadukan campuran suatu minyak.



Gambar 3.12 *Stopwatch*

m. Alat Uji *Flash Point*

Alat ini digunakan untuk mengetahui titik nyala api (*flash point*) dari suatu variasi minyak.



Gambar 3.13 Alat uji *flash point*

3.4 Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan berdasarkan prosedur yang terdapat pada diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.14 Diagram alir penelitian

3.5 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, tahapan awal yang dilakukan adalah mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan, kemudian proses pencampuran dan pemanasan minyak dengan variasi campuran yang telah ditentukan. Setelah selesai maka sampel hasil dari pencampuran tadi dilanjutkan dengan pengujian sifat fisik dari campuran minyak dengan parameter pengujian meliputi: densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor. Setelah didapat data hasil pengujian, kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa.

3.5.1 Pencampuran dan Pemanasan

Tahap pertama yang dilakukan dalam pencampuran dan pemanasan sampel minyak adalah mempersiapkan alat dan bahan penelitian, kemudian mengatur komposisi variasi campuran dari minyak kelapa sawit dan minyak nyamplung, untuk perbandingan variasi yang digunakan pada proses ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variasi komposisi campuran minyak

No	Minyak Nyamplung (%)	Minyak Kelapa Sawit (%)
1	100	0
2	90	10
3	80	20
4	70	30
5	60	40
6	50	50
7	40	60
8	30	70
9	20	80
10	10	90
11	0	100

Tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan sampel campuran minyak kelapa sawit dan minyak nyamplung. Adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Menentukan presentase perbandingan campuran antara minyak jarak dan minyak nyamplung menggunakan gelas beker.
- c. Menuang campuran minyak pada gelas beker.
- d. Menempatkan gelas beker yang telah diisi campuran minyak ke alat pencampur dan pemanasan minyak.
- e. Menyalakan alat pengaduk dan pemanas, kemudian mengatur kecepatan pengaduk sesuai kebutuhan dan mengatur suhu pemanas yang telah ditentukan.
- f. Proses pencampuran dilakukan selama 30 menit dengan suhu 90°C.
- g. Setelah proses pencampuran selesai, suhu pemanas diturunkan sampai dibawah suhu ruang kemudian matikan alat pengaduk.
- h. Menuangkan sampel minyak yang telah diproses pencampuran ke dalam toples.
- i. Mengulangi langkah di atas untuk pencampuran dan pemanasan dengan variasi campuran lain.

3.6 Pengujian Sifat Fisik

Metode pengujian karakteristik minyak nabati dilakukan dengan 11 variasi campuran dengan suhu pemanasan 90°C dan waktu 30 menit. Setelah sampel didapat, tahap selanjutnya adalah proses pengambilan data dengan melakukan pengujian densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor.

3.6.1 Pengujian Densitas Campuran Minyak

Tujuan dari pengujian *densitas* adalah untuk mengetahui berat jenis dari suatu sampel. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel 50 ml dengan suhu 40°C, kemudian menimbang beratnya menggunakan neraca digital.

3.6.1.1 Prosedur Pengujian Densitas

Dalam proses pengujian densitas sampel minyak, adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- a. Menyiapkan sampel yang akan diuji.
- b. Menyiapkan alat berupa neraca digital, gelas ukur 50 ml, dan *hot plate*.
- c. Memanaskan sampel menggunakan *hot plate* sampai dengan suhu 40°C.
- d. Mengkalibrasi alat neraca digital dengan menimbang berat kosong gelas ukur.
- e. Menuangkan sampel ke dalam gelas ukur sebanyak 50 ml.
- f. Menimbang massa minyak menggunakan neraca digital.
- g. Mengolah data dan menganalisa hasil pengujian.

3.6.2 Pengujian Viskositas Campuran Minyak

Pada proses pengujian viskositas, alat yang digunakan adalah *viskometer* tipe NDJ 8S. Prinsip kerja dari alat ini yaitu menggunakan putaran rotor yang ada pada alat untuk mengetahui nilai viskositas dari sampel.

3.6.2.1 Prosedur Pengujian Densitas

Pada proses pengujian viskositas, adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- a. Menyiapkan sampel yang akan diuji.
- b. Menyiapkan alat *viskometer* NDJ 8S.
- c. Menuangkan sampel minyak kedalam toples dengan volume 1000 ml.
- d. Menempatkan sampel ke alat *viskometer*.
- e. Selanjutnya menyalakan alat *viskometer* dengan menekan tombol *power* dibagian belakang alat.
- f. Menyesuaikan jenis rotor yang akan digunakan dengan menekan tombol yang terdapat pada panel. Dalam penelitian kali ini menggunakan speed (rpm) 12, 30, dan 60. Panel untuk pengaturan rotor dan speed dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Panel alat *viscometer*

- g. Mencatat hasil berupa data dan *percent* yang ditampilkan pada *display*.
- h. Membersihkan alat dan membersihkan rotor *viscometer*.

3.6.3 Pengujian *Flash Point* Campuran Minyak

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui suhu terendah dari sampel campuran minyak mulai mengeluarkan titik nyala ketika bereaksi dengan udara.

3.6.3.1 Bahan dan Alat Pengujian *Flash Point*

Pada pengujian *flash point* ada beberapa alat dan bahan yang perlu disiapkan sebelum dilakukan pengujian diantaranya yaitu:

- a. Sampel campuran minyak.
- b. Alat uji *flash point*.
- c. Gelas ukur 10 ml.
- d. *Thermostat*.
- e. *Thermocouple*.
- f. Cawan (wadah).
- g. Pemantik api.

3.6.3.2 Prosedur Pengujian *Flash Point*

Pada proses pengujian *flash point*, adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

- a. Mempersiapkan alat pengujian *flash point*.
- b. Menakar sampel campuran minyak menggunakan gelas ukur 10 ml, sebanyak 10 ml.
- c. Menuangkan sampel pada cawan (wadah).
- d. Menyala api pemancing.
- e. Mengamati pada suhu berapa sampel mulai menyala.
- f. Mencatat hasil pengujian.
- g. Membersihkan dan merapikan alat setelah di pakai.

3.6.4 Pengujian Nilai Kalor Campuran Minyak

Tujuan dari pengujian nilai kalor ini adalah untuk mengetahui besarnya panas yang dihasilkan pembakaran secara sempurna pada sampel campuran minyak.

3.6.4.1 Prosedur Pengujian Nilai Kalor

Pengujian ini dilakukan dengan menyerahkan sampel campuran minyak di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang kemudian dilakukan pengujian nilai kalor dengan menggunakan kalorimeter bom. Proses pengujian yang dilakukan yaitu:

- a. Menyiapkan *bom calorimeter* 6050.
- b. Menyiapkan sampel yang akan di uji.
- c. Memasukkan sampel dicawan (wadah) sampai neraca menunjukkan angka 0,7xxx g, angka tersebut nantinya akan dimasukkan pada *software* yang tersambung langsung dengan *bom calorimeter* 6050.
- d. Memasukkan cawan ke dalam *bom calorimeter* 6050 dan tunggu sampai proses pengujian nilai kalor selesai.

- e. Mencatat hasil pembacaan dari *bom calorimeter* 6050 berupa output nilai kalor.

Mengulang langkah b sampai e untuk pengujian pada sampel dengan variasi campuran minyak lainnya.