

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. minyak jarak

Minyak jarak didapatkan dari TOKO SARI bahan batik dan kimia jalan Brigjen Katamso, Yogyakarta warna minyak kuning.



Gambar 3.1 Minyak Jarak

b. minyak kelapa/VCO

Minyak kelapa/VCO didapatkan dari Unit pengolahan kelapa terpadu SUN COCO, jalan Tumbak Keris km 1 Petanahan, Kebumen warna minyak bening jernih.



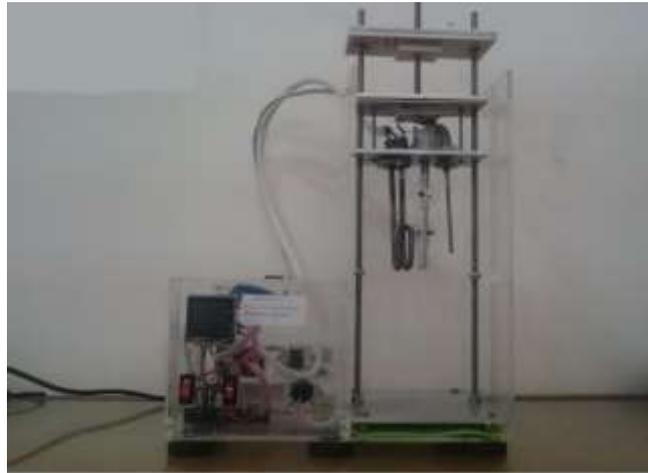
Gambar 3.2 Minyak Kelapa

3.1.2 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. pemanas

Pemanas ini berfungsi untuk mencampur dan memanaskan minyak nabati yang akan diuji dibagian alat ini terdapat tiga komponen utama yaitu elemen pemanas, pengaduk dengan putaran motor dan pengukur temperatur.



Gambar 3.3 Alat Pemanas

b. timbangan digital

Timbangan digital digunakan untuk mengukur berat atau massa alat ini digunakan pada waktu uji densitas dan nilai kalor.



Gambar 3.4 Timbangan Digital

c. viskometer

Viskometer digunakan untuk mengetahui ukuran kekentalan jenis alat yang digunakan adalah viskometer type NDJ 8S.



Gambar 3.5 Viskometer

d. *boom calorimeter*

Boom Calorimeter digunakan untuk mengetahui besar kecilnya nilai kalor



Gambar 3.6 *Boom Calorimeter*

e. alat uji *flash point*

Alat uji *flash point* digunakan untuk mengetahui titik nyala, alat ini terdiri dari kompor pemanas, pematik api dan pengukur temperatur.



Gambar 3.7 Alat Uji *Flash Point*

f. *magnetic stirrer*

Magnetic stirrer digunakan untuk memanaskan sampel minyak pada saat uji viskositas dan uji densitas.



Gambar 3.8 *Magnetic Stirrer*

g. gelas ukur

Gelas ukur 1000 ml digunakan sebagai wadah pada proses pencampuran minyak nabati.



Gambar 3.9 Gelas Ukur Kapasitas (1000 ml)

Gelas ukur 50 ml digunakan sebagai wadah pada saat proses uji densitas.



Gambar 3.10 Gelas Ukur Kapasitas (50 ml)

h. pipet

Pipet digunakan untuk mengambil sampel pada gambar 3.11 digunakan pada saat pengambilan sampel nilai kalor dan pada gambar 3.12 digunakan pada saat mengambil sampel *flash point*



Gambar 3.11 Pipet (5 ml)



Gambar 3.12 Syringe (10 ml)

i. wadah

Wadah ukuran 1000 ml digunakan untuk tempat minyak yang sudah dilakukan proses pencampuran atau tempat sampel.



Gambar 3.13 Wadah Ukuran (1000 ml)

Wadah ukuran 50 ml digunakan untuk tempat sampel uji kalor dan asam lemak.



Gambar 3.14 Wadah Ukuran (50 ml)

j. *stopwatch*

Stopwatch digunakan untuk mengukur lamanya pada proses pencampuran dan pemanasan minyak jarak dan minyak kelapa.



Gambar 3.15 *Stopwatch*

k. *thermometer*

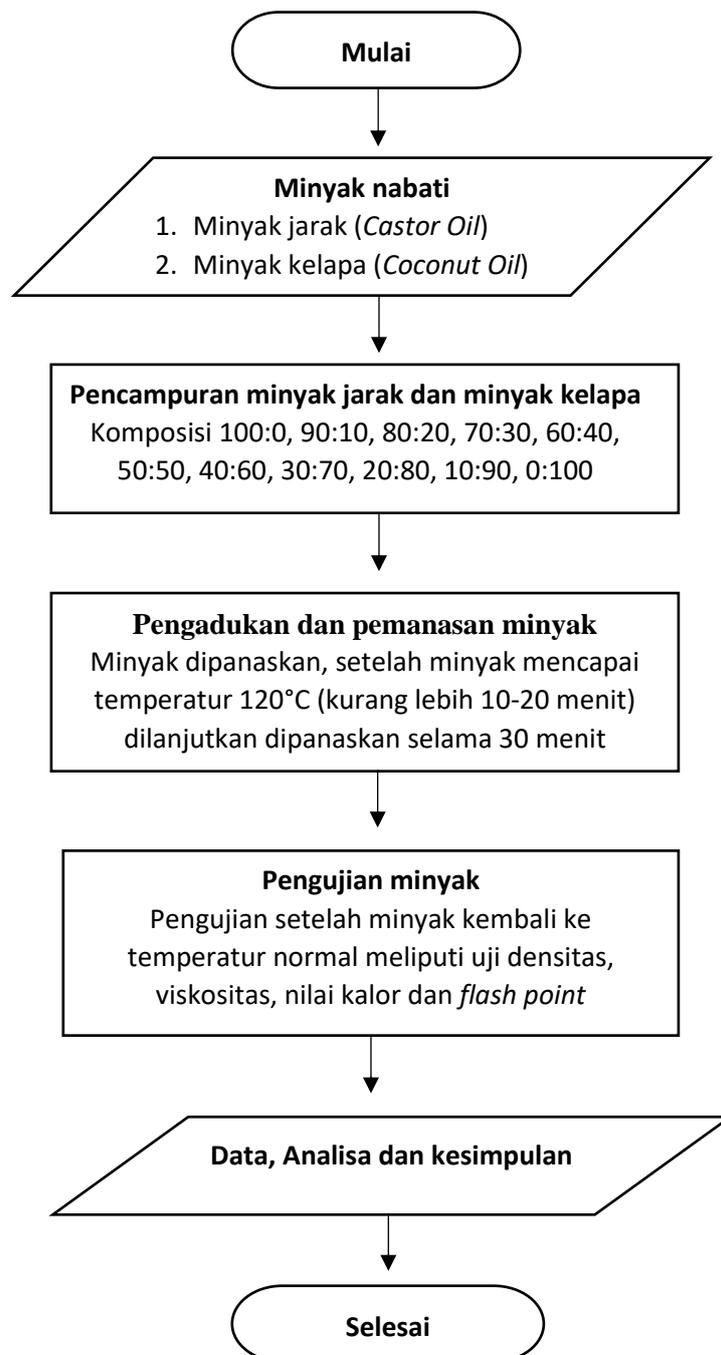
Thermometer digunakan untuk mengukur temperatur, alat ini digunakan pada saat uji densitas dan uji viskositas.



Gambar 3.16 *Thermometer*

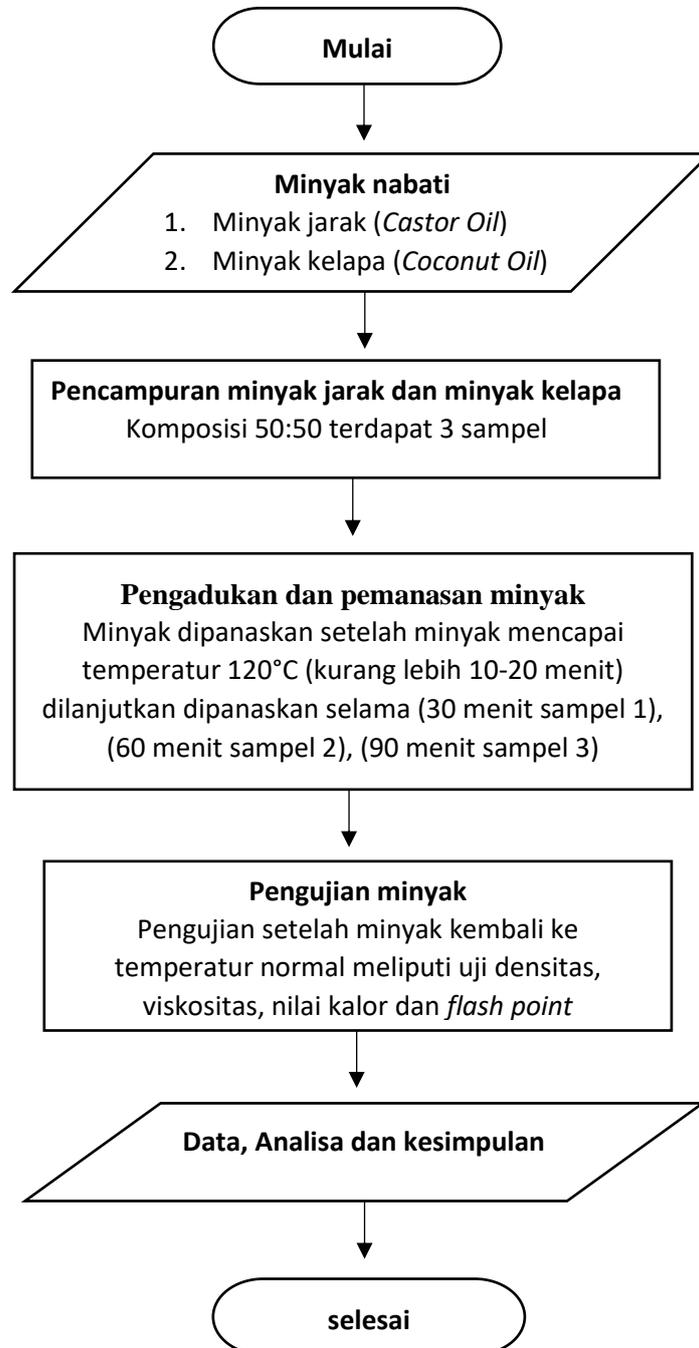
3.2 Diagram Alir penelitian

Prosedur penelitian variasi komposisi campuran ditunjukkan dalam diagram alir seperti terlihat pada gambar 3.16 berikut ini.



Gambar 3.17 Diagram alir penelitian variasi komposisi campuran

Prosedur penelitian variasi waktu pemanasan minyak campuran ditunjukkan dalam diagram alir seperti terlihat pada gambar 3.17 berikut ini.



Gambar 3.18 Diagram alir penelitian variasi waktu pemanasan

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengujian dimulai dengan mempersiapkan bahan minyak jarak dan minyak kelapa. Kandungan asam lemak minyak dilakukan pengujian terlebih dahulu di Laboratorium LPPT Universitas Gajah Mada Yogyakarta untuk diketahui asam lemak yang terdapat pada masing-masing minyak nabati dan dilanjutkan mempersiapkan alat uji sebagai berikut ini:

- a. alat pemanas
- b. alat uji *flash point*
- c. alat uji viskositas (viskometer)
- d. alat uji nilai kalor (*boom calorimeter*)

Setelah bahan dan alat pengujian telah disiapkan dilanjutkan dengan alat bantu penelitian lainnya yang digunakan untuk proses pengujian kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sampel campuran dan pengujian. Tahapan pengujian yang dilakukan sebagai berikut.

3.3.1 Pengujian Analisis Asam Lemak Minyak

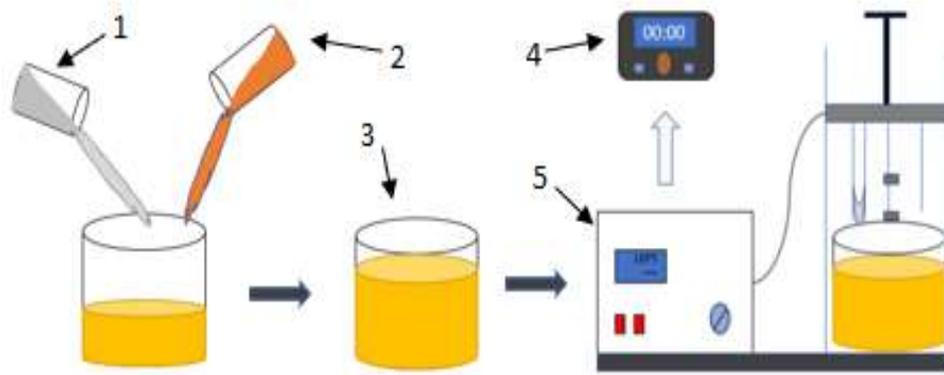
Proses analisis asam lemak jenuh dan tidak jenuh pengujian asam lemak minyak jarak dan minyak kelapa yang dilakukan sebagai berikut:

- a. mengambil 0,5 mL sampel, ditambahkan 1,5 mL larutan Natrium metanolik, tutup dan di panaskan pada suhu 60°C selama 5-10 menit sambil digojok.
- b. dinginkan.
- c. menambahkan 2 mL Boron trifluoride metanoat, panaskan pada suhu 60°C selama 5-10 menit.
- d. dinginkan.
- e. ekstrak dengan 1 mL Heptan dan 1 mL NaCl jenuh.
- f. mengambil lapisan atas dan memasukkan ke dalam Eppendorf.
- g. diinjeksikan sebanyak 1 μ L sampel pada GC Shimadzu 2010

Sumber: LPPT Universitas Gajah Mada Yogyakarta

3.3.2 Pembuatan Sampel Campuran

Pembuatan sampel campuran dilakukan dengan menggunakan alat mesin pemanas dan pencampur langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut.



Gambar 3.19 Gambaran Proses Pencampuran dan Pemanasan

Keterangan gambar

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. Minyak kelapa | 4. <i>Stopwatch</i> |
| 2. Minyak jarak | 5. Alat pencampur dan pemanas |
| 3. Hasil campuran | |

Langkah-langkah pengujian

3.3.2.1 Persiapan alat:

- menyiapkan minyak jarak dan minyak kelapa.
- menyiapkan alat pemanas dan pencampur.
- menyiapkan gelas ukur (1000ml).
- menyiapkan *stopwatch*.
- menyiapkan wadah tempat minyak (1000ml).

3.3.2.2 Proses pencampuran:

- Minyak jarak dan minyak kelapa dicampur dengan perbandingan komposisi yang telah ditentukan dapat dilihat pada tabel 3.1 campuran minyak jarak dan minyak kelapa.

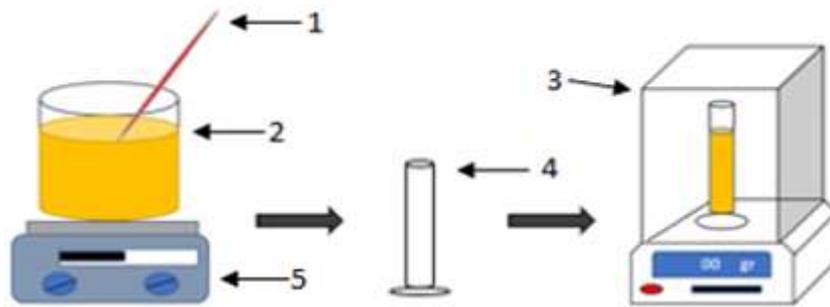
- b. seting on alat pencampur dan pemanas
- c. campuran minyak kemudian dilakukan pengadukan dan pemanasan dengan alat pencampur dan pemanas (secara visual dalam 1 menit campuran langsung homogen dapat dilihat dari warna minyak yang berubah merata).
- d. setelah minyak mencapai suhu 120°C waktu pemanasan mulai diukur dengan *stopwatch* selama waktu yang telah ditentukan pada tabel 3.1 dibawah ini (waktu menunggu minyak dari temperatur normal sampai mencapai temperatur 120°C kurang lebih 10-20 menit).
- e. seting off alat pencampur dan pemanas
- f. setelah minyak dingin dipindahkan ke masing-masing wadah sampel.

Tabel 3.1 Perbandingan Campuran Minyak Jarak dan Minyak Kelapa

No	Minyak Jarak (ml)	Minyak Kelapa (ml)	Waktu pemanasan (Menit)
1	1000	0	30
2	900	100	30
3	800	200	30
4	700	300	30
5	600	400	30
6	500	500	30
7	500	500	60
8	500	500	90
9	400	600	30
10	300	700	30
11	200	800	30
12	100	900	30
13	0	1000	30

3.3.3 Pengujian Densitas

Pengujian densitas atau masa jenis menggunakan timbangan digital, pengujian minyak pada temperatur 40°C. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebagai berikut.



Gambar 3.20 Gambaran Pengujian Densitas

Keterangan gambar

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. <i>Thermometer</i> | 4. Gelas ukur 50 ml |
| 2. Sampel minyak | 5. <i>Magnetic stirrer</i> |
| 3. Timbangan digital | |

Langkah-langkah pengujian

3.3.3.1 Persiapan alat dan bahan yang digunakan pada saat uji densitas:

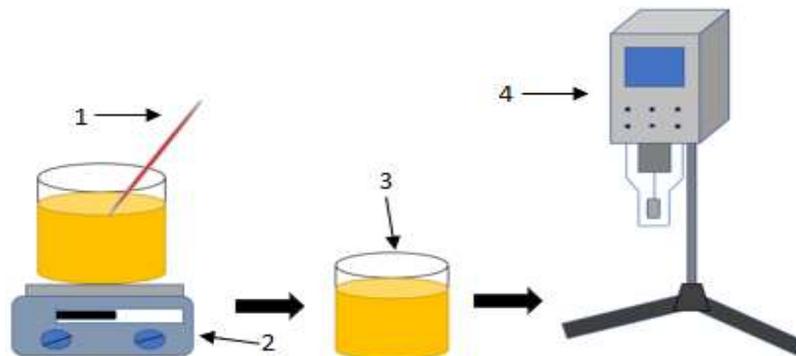
- a. menyiapkan bahan sampel yang telah dibuat
- b. menyiapkan timbangan digital
- c. menyiapkan pemanas *magnetic stirrer*
- d. menyiapkan *thermometer*
- e. menyiapkan gelas ukur (ukuran 1000 ml)
- f. menyiapkan gelas ukur (ukuran 50 ml)

3.3.3.2 Proses pemanasan minyak :

- a. menuangkan minyak sampel sekitar 500 ml dengan gelas ukur kapasitas (1000ml).
- b. memanaskan minyak dengan magnetic stirrer sampai 40°C (pemanasan diukur menggunakan *thermometer*).
- c. menuangkan minyak yang telah dipanaskan ke gelas ukur (ukuran 50 ml) sebanyak 50ml.
- d. menimbang minyak dengan timbangan digital
- e. mencatat hasil data yang didapat.

3.3.4 Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viscometer type NDJ 8S, pengujian minyak pada temperatur 40°C. Langkah-langkah yang dilakukan dilakukan sebagai berikut.



Gambar 3.21 Gambaran Pengujian Viskositas

Keterangan gambar

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. <i>Thermometer</i> | 3. Sampel minyak |
| 2. <i>Magnetic stirrer</i> | 4. Viskometer |

Langkah-langkah pengujian

3.3.4.1 Persiapan alat dan bahan pengujian viskositas:

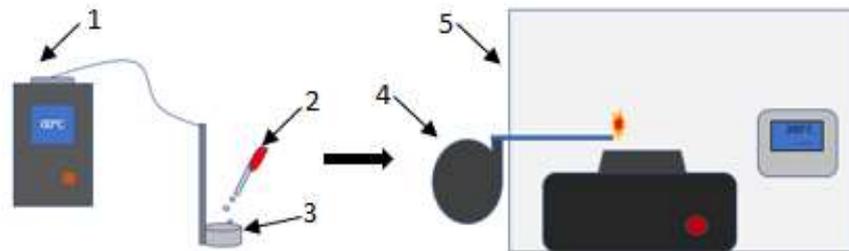
- menyiapkan sampel uji
- menyiapkan alat uji viskositas (viskometer)
- menyiapkan alat pemanas (*magnetic stirrer*)
- menyiapkan *thermometer*
- menyiapkan gelas ukur (1000 ml)

3.3.4.2 Melakukan pengujian:

- menuangkan minyak campuran kedalam gelas ukur sebanyak 800 ml
- memanaskan minyak dengan *magnetic stirrer* sampai suhu 40°C (pemanasan diukur menggunakan *thermometer*).
- melakukan pengujian dengan viskometer
- mencatat hasil data yang didapat

3.3.5 Pengujian *Flash Point*

Pengujian penelitian *flash point* yang dilakukan sebagai berikut.



Gambar 3.22 Gambaran Pengujian *Flash Point*

Keterangan gambar

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. <i>Thermocouple</i> | 4. Pematik api |
| 2. <i>Syringe</i> | 5. Kompor listrik |
| 3. Cawan | |

Langkah-langkah pengujian

3.3.5.1 Persiapan alat dan bahan pengujian *flash point*:

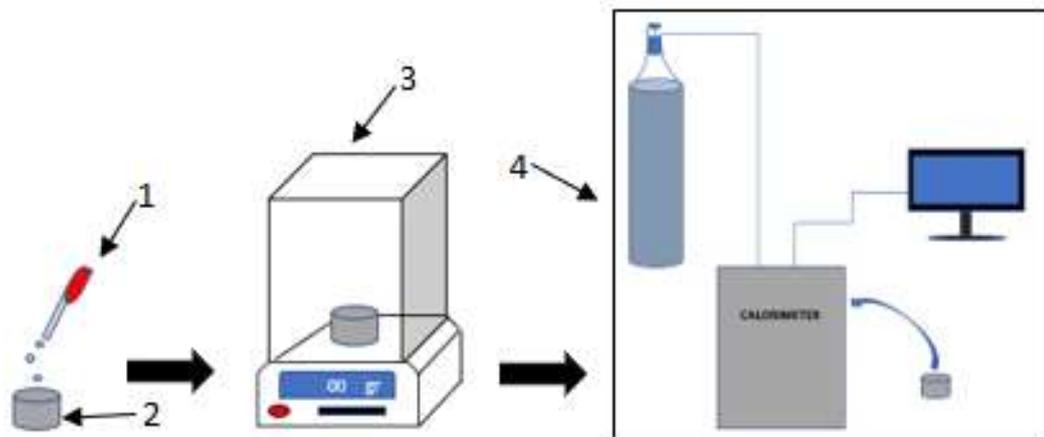
- a. menyiapkan sampel uji
- b. menyiapkan alat uji *flash point* terdiri dari (*thermocouple*, cangking, pematik api, dan kompor listrik).
- c. menyiapkan *syringe* kapasitas 10ml

3.3.5.2 Melakukan pengujian

- a. bahan sampel diambil menggunakan *syringe* sebanyak 10 ml kedalam cangking.
- b. ketika minyak sampel mencapai suhu 200°C pematik api dinyalakan (karena minyak jarak dan minyak kelapa mulai titik nyala api pada tempertur sekitar 250°C-350°C).
- c. mencatat data yang dihasilkan (pengkabutan, *flash point* dan nyala sempurna).

3.3.6 Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan alat *boom calorimeter* penelitian yang dilakukan dengan bantuan operator penelitian yang dilakukan sebagai berikut.



Gambar 3.23 Gambaran Pengujian Nilai Kalor

Keterangan gambar

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Pipet | 3. Timbangan digital |
| 2. Tempat sampel uji | 4. <i>Boom calorimeter</i> |

Langkah-langkah pengujian

3.3.6.1 Persiapan alat dan bahan uji nilai kalor:

- a. menyiapkan sampel uji
- b. menyiapkan alat uji *boom calorimeter* oleh operator
- c. menyiapkan timbangan digital
- d. menyiapkan pipet kapasitas 5 ml

3.3.6.2 Melakukan pengujian

- a. mengambil bahan uji dengan pipet
- b. menimbang campuran minyak kurang lebih 0,7 gram
- c. menguji nilai kalor oleh operator
- d. mencatat hasil data yang didapat