

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian karakteristik kimia fisika biodiesel dilakukan laboratorium kimia dan Engine Test Cell 1 di BTMP-BPPT dan di laboratorium kimia BRDST-BPPT.

3.2 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini meliputi biodiesel sawit, biodiesel jarak pagar dan biodiesel castor.

- a. Biodiesel sawit yang digunakan adalah biodiesel berbahan baku minyak jelantah yang diperoleh dari BRDST-BPPT.
- b. Biodiesel jarak pagar (*jatropha*) diperoleh dari PT. Tracon Jakarta.
- c. Biodiesel jarak *castor* dibuat dalam skala lab dengan bahan baku dari Harum Sari Jakarta.

3.3 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut :

3.3.1. Analisa Asam Lemak Menggunakan GC MS

Analisa ini digunakan untuk mengetahui komposisi asam lemak yang terkandung dalam biodiesel sawit (biodiesel minyak jelantah), biodiesel *jatropha* dan biodiesel *castor*. Spesifikasi peralatan *Gas Chromatography* yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. GC Shimadzu 2010
Column : Name Rtx 50
Length 30 m
Thickness 0,25 μm
Diameter 0,25 mm

Kondisi Operasi :

Column Oven Temp : 35°C
 Injection Temp : 300°C
 Injection Mode : Split
 Flow Control Mode : Pressure
 Pressure : 50 kPa
 Total Flow : 262,2 ml/min
 Column Flow : 1,03 ml/min
 Linear Velocity : 36,6 cm/sec
 Purge Flow : 3 ml/min
 Split Ratio : 250
 Total Program Time : 33,55 min
 Program Oven Temperatur

Tabel 3.1. Program Oven Temperatur GC

	Rate	Final Temp	Hold Time
0	-	35	4
2	11	250	10
3	0	0	0
4	0	0	0

b. GC MS Shimadzu QP 2010 S, dengan kondisi operasi :

Ion Source Temp : 200°C
 Interface Temp : 200°C

3.3.2. Pencampuran (*Blending Biodiesel*)

Uji stabilitas oksidasi dilakukan pada beberapa komposisi campuran biodiesel sawit dan biodiesel *jatropha*. Untuk mempermudah penamaan maka proses pencampuran (*blending*) bahan bakar biodiesel sawit dan biodiesel *jatropha* dilakukan dengan cara diberikan kode dari fraksi volume komponen masing-masing sebagai berikut :

Tabel 3.2. Komposisi Blending Biodiesel Sawit - *Jatropha*

Kode Campuran	Fraksi Komponen Biodiesel (% vol)	
	Sawit	Jatropha
A	100	0
B	90	10
C	80	20
D	70	30
E	60	40
F	50	50
G	40	60
H	30	70
I	20	80
J	10	90
K	0	100

Dari setiap komposisi yang diperoleh pada Tabel 3.2 dapat diukur, dihitung atau diprediksi properties viskositas dan bilangan setananya. Hasil perhitungan dapat diperoleh menggunakan persamaan (2.1), (2.2) dan (2.3).

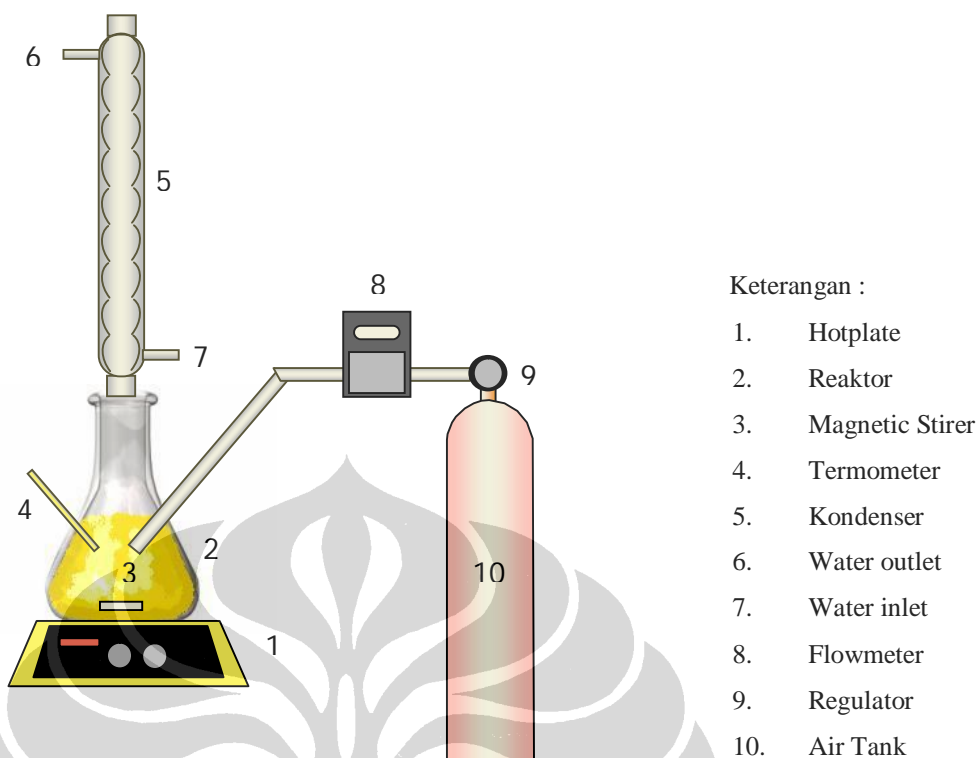
Selanjutnya dari setiap campuran dari A hingga E dapat ditambahkan biodiesel *castor* untuk meningkatkan kualitasnya.

Tabel 3.3. Komposisi Blending Biodiesel Sawit - *Jatropha* - *Castor*

Kode Campuran	Fraksi Komponen Biodiesel (% vol)	
	Sawit-Jatropha	Castor
I	95 Camp A	5
II	95 Camp B	5
III	95 Camp C	5
IV	95 Camp D	5
V	95 Camp E	5

3.3.3. Uji Stabilitas Oksidasi

Uji stabilitas oksidasi yang dilakukan adalah *accelerated oxidation stability test*. Rangkaian peralatannya dapat dilihat pada skema dan gambar berikut :



Gambar 3.1 Rangkaian Peralatan Accelerated Oxidation Stability Test

Kondisi sampel yang diuji stabilitas oksidasinya adalah sebagai berikut :

Volume = 600 ml

Temperatur = 75° C

Kec aliran udara = 1.5 ml/min

Waktu pemanasan = 10 jam

Setiap 1 jam diambil sampel sebanyak 50 ml untuk dianalisa viskositas, TAN (*Total Acid Number*) dan PV (*Peroxide Value*).

3.3.4. Perhitungan Bilangan Setana

Data bilangan setana yang digunakan adalah berdasarkan perhitungan dengan rumus yang mengacu pada nilai viskositas^[10].

$$CN = (-23,48 + 61,6828 v + (-12,7738 v^2) + 0,87697 v^3) \dots\dots\dots(3.1)$$

3.3.5. Uji Emisi Pada *Ricardo Hydra Research Engine*

Hydra Reseach Engine merupakan mesin satu silinder yang digunakan untuk kegiatan penelitian. Mesin ini bisa dirubah-rubah menjadi beberapa konfigurasi, yaitu : mesin bensin, mesin diesel injeksi langsung (*direct injection*) dan mesin diesel injeksi tidak langsung (*indirect injection*). Dalam pengujian ini konfigurasi yang digunakan adalah mesin diesel injeksi langsung. Adapun spesifikasi nya adalah sebagai berikut.

Spesifikasi mesin :

Jenis	: Diesel Direct Injection 2 katup/silinder
Diameter x langkah	: 80.26 mm x 88.9 mm
Kapasitas	: 450 cc
Rasio kompresi	: 20.3 : 1
Putaran maksimum	: 4500 rpm
Daya	: 9 kW/3600rpm
Pelumas	: Shell Rimula X 15/W40

Pada mesin ini terpasang beberapa pengukur temperatur, yaitu :

- Temperatur udara masuk (*inlet air temperatur*)
- Temperatur udara pada manifold hisap (*inlet manifold temperature*)
- Temperatur gas buang di manifold (*exhaust manifold temperature*)
- Temperatur minyak pelumas (*oil temperature*)
- Temperatur air pendingin (*coolant temperatur*)
- Temperatur bahan bakar (*fuel temperature*)

Terdapat juga alat ukur tekanan, yaitu :

- Tekanan udara pada manifold hisap (*inlet manifold pressure*).
- Tekanan udara pada manifold buang (*exhaust manifold pressure*)
- Tekanan minyak pelumas (*oil pressure*)
- Tekanan bahan bakar (*fuel pressure*)

Pada mesin ini terdapat juga saluran untuk pengukuran tekanan gas pada ruang bakar.

Spesifikasi Dinamometer :

Ricardo Hydra Engine diatas dihubungkan dengan dinamometer elektrik arus searah (*DC electric dynamometer*), dengan spesifikasi sebagai berikut:

Merk : David Mc Clure
Type : DC200A
Daya : 37 kW
Arus : 93 Amps
Putaran : 4500 rpm

Setting Pengujian:

- Pengujian performa mesin diesel injeksi langsung (*Direct Injection*).
- Putaran: 1500, 2500, 300, 3500 rpm.
- Tiga variasi nilai SIT yang disesuaikan dengan setting torsi yang dibuat tetap.
- Beban sebesar 100%.
- Maksimum *smoke* 4 FSN, jika tidak mencapai 4 maka digunakan data P_{max} yang bisa dicapai.
- Antar bahan bakar diuji dengan *output* (daya) yang sama.
- Analisa pada data berdasarkan SIT terbaik yang diperoleh dari nilai *energy flow* yang terkecil.

3.4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program excel, swift, flash dan matlab. Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk lebih mempermudah analisa. Dari bentuk grafik yang dihasilkan dilakukan analisa dengan melihat kecenderungan masing-2 parameter, sehingga dapat diambil kesimpulan yang baik mengenai masalah yang telah dirumuskan.