

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Alat-alat yang digunakan**

Hot plate, labu bulat lengkap dengan kondensor, waterbath, labu ekstraksi, oven, termometer, piknometer, stirrer, stopwatch, viskositas ostwalt, statip, cawan porselen, desikator, neraca analitik, tag closed tester, furnace.

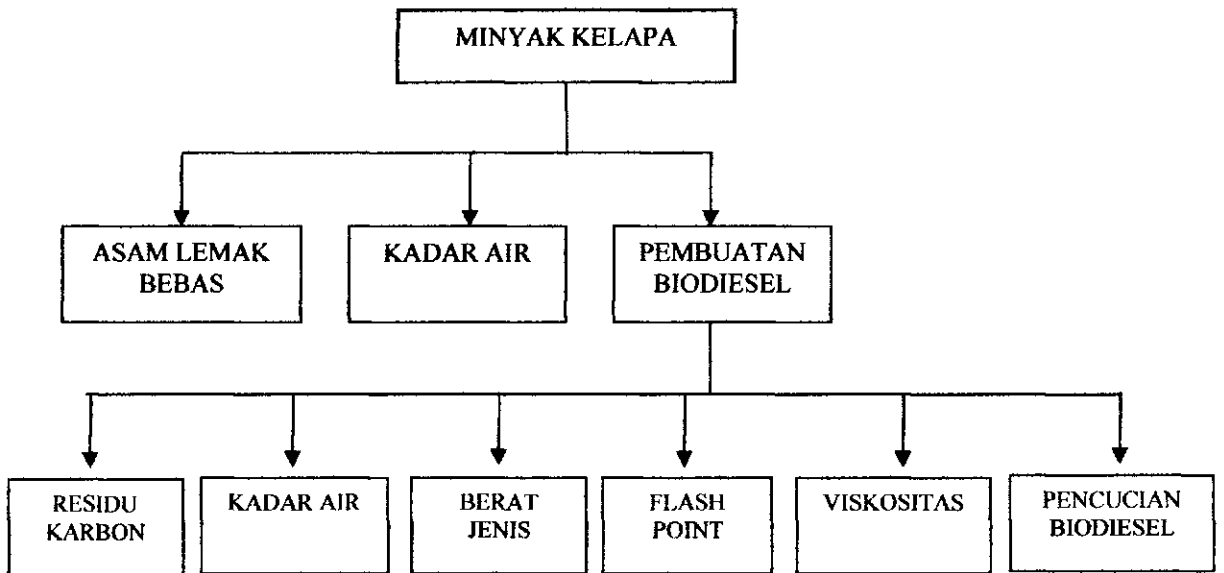
#### **3.2. Bahan-bahan yang digunakan**

NaOH, metanol 99%, aseton, etanol, kalium hidrogen ptalat, KOH 0,1 N, indikator penol pthalin, Iso Propil Alkohol 75 %, minyak kelapa.

#### **3.3. Rancangan Penelitian**

Pada proses pembuatan biodiesel ini diawali dengan pembuatan minyak kelapa dan ditentukan kadar asam lemak bebas dan kadar airnya. Dibuak biodiesel dengan 17 kali perlakuan dengan variasi waktu, suhu, katalis dan metanol, biodiesel yang terbentuk dikarakterisasi dengan penentuan kandungan air, densitas, viskositas, titik nyala, residu karbon dan titik nyalanya. Hasil biodiesel yang didapat dibandingkan dengan standar mutu SNI. Secara jelas akan digambarkan dalam bentuk skema kerja sebagai berikut..

**SKEMA KERJA**



### 3.4. Prosedur Kerja

#### 3.4.1. Penetapan Asam Lemak Bebas (Oscar, 1999)

Timbang 20 gram minyak kelapa dan masukkan kedalam 250 ml erlenmeyer. Tambahkan 50 ml Iso propil alkohol, lalu aduk dan tambahkan 2–3 tetes indikator pp dan goyangkan supaya larut. Titrasi dengan larutan KOH 0,1 N sampai timbul warna merah muda (pink).

$$\text{Normalitas KOH} = \frac{\text{Berat PHP (g)} \times 1000}{\text{ml KOH} \times 204,2 \text{ (BM PHP)}}$$

$$\text{Asam Lemak Bebas (\%)} = \frac{(\text{ml} \times N) \text{KOH} \times 200 \times 100\%}{\text{Gram sampel} \times 1000}$$

#### 3.4.2. Penetapan Kandungan Air (Oscar 1999)

Bersihkan cawan porselen, keringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 60 menit. Dinginkan dalam desikator lalu timbang. Timbang sampel sebanyak 10 gram sampai 4 desimal. Tempatkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 3 jam. Dinginkan dalam desikator lalu timbang. Tempatkan kembali dalam oven 105 °C selama 1 jam. Dinginkan kembali dalam desikator lalu timbang. Pemanasan telah dianggap selesai apabila telah didapat berat yang konstan.

$$\text{Kandungan Air (\%)} = \frac{a - b \times 100\%}{\text{Gram sampel}}$$

#### 3.4.3. Penentuan Berat Jenis (Densitas) (Ketaren, 1986)

Piknometer dibersihkan dan dikeringkan. Timbang berat piknometer kosong hingga mencapai berat konstan. Biodiesel dimasukkan dalam piknometer hingga tidak terdapat rongga udara. Timbang berat piknometer berisi biodiesel tersebut.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{(\text{berat piknometer dan sampel})(g) - (\text{berat piknometer kosong})(g)}{\text{Volume piknometer}(ml)}$$

#### 3.4.4. Penentuan Viskositas dari Biodiesel (Atkins, 1997)

Siapkan rangkain alat viskositas dengan lengkap. Bersihkan alat viskositas dengan menggunakan aseton. Masukkan biodiesel kedalam viskometer. Tempatkan viskometer dalam waterbath pada suhu 40°C. Pompa biodiesel hingga kebatas X. Catat waktu penurunan biodiesel dari X–Y (tx-ty).

Ulangi langkah tersebut diatas sebanyak 3 kali.

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{t_1 \rho_1}{t_2 \rho_2}$$

$\eta_1$  = Viskositas air

$\eta_2$  = Viskositas biodiesel

$t_1$  = Waktu alir air

$t_2$  = Waktu alir biodiesel

$\rho_1$  = Massa jenis air

$\rho_2$  = Massa jenis biodiesel

#### 3.4.5. Pembuatan Biodiesel (Andi, 2006)

Ambil 100 g minyak kelapa dan masukkan kedalam labu yang dilengkapi kondensor, kemudian panaskan pada suhu 50°C. Ambil metanol sebanyak 10 ml (10 % dari berat sampel), kemudian dicampurkan dengan NaOH 1 g lalu di panaskan selama 1 menit. Dicampurkan minyak kelapa dengan natrium metoksida kedalam labu dilengkapi kondensor dan kemudian diaduk sambil dipanaskan pada suhu 55–60°C selama 1 jam. Masukkan campuran diatas kedalam labu ekstraksi. Diamkan selama 12 – 24 jam sampai terbentuk pemisahan.

#### 3.4.6. Pencucian Biodiesel (Andi, 2006)

Siapkan beaker gelas 250 ml, masukkan akuades sebanyak volume biodiesel yang akan dicuci. Diaduk dengan pengaduk kaca dan biarkan beberapa menit. Tuangkan larutan biodiesel yang diperoleh kedalam larutan air diatas. Kocok biodiesel dengan air selama 5 menit. Biodiesel dengan air akan membentuk campuran susu berwarna putih. Masukkan campuran tadi kedalam labu ekstraksi, biarkan air tenang agar meninggalkan biodiesel. Setelah campuran tenang, biodiesel akan mengapung ke bagian atas air. Keluarkan air, lapisan air mengandung sejumlah alkohol yang terlarut, ambil produk biodiesel dengan

hati-hati jangan sampai ada air yang terikut. Panaskan produk biodiesel yang telah dicuci pada suhu 100°C dan biarkan beberapa saat hingga gelembung air tidak terlihat kembali. Dinginkan produk biodiesel.

#### **3.4.7. Penentuan Titik Nyala (Oscar, 1999)**

Tuangkan biodiesel kedalam kap yang sudah kering dan bersih sampai tanda batas. Pasang kap pada tempatnya beserta termometer. Pemanas dihidupkan, amati kenaikan suhu pada termometer. Pengujian dilakukan setelah suhu diatas 100°C dengan mendekatkan api pencoba keatas permukaan sampel selama 2–3 detik. Pengujian dilakukan berulang-ulang sampai ada semburan atau nyala api dari biodiesel. Temperatur pada saat api pencoba dapat menyalakan uap sampel dinyatakan sebagai titik nyala.

#### **3.4.8. Penentuan Residu Karbon (Jhon, 1988)**

Bersihkan cawan porselen, keringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit dinginkan dalam desikator lalu timbang sampai didapat berat konstan. Masukkan 10 g biodiesel kedalam cawan porselen. Masukkan biodiesel kedalam furnace pada suhu 200°C selama 20 menit sampai biodiesel terbakar. Lanjutkan pemanasan biodiesel yang telah terbakar tadi pada suhu 300°C selama 10 menit sampai terbentuk karbon. Dinginkan sampel lalu ditimbang

$$\text{Kadar residu karbon} = \frac{\text{berat residu karbon}(g) \times 100\%}{\text{berat biodiesel}(g)}$$