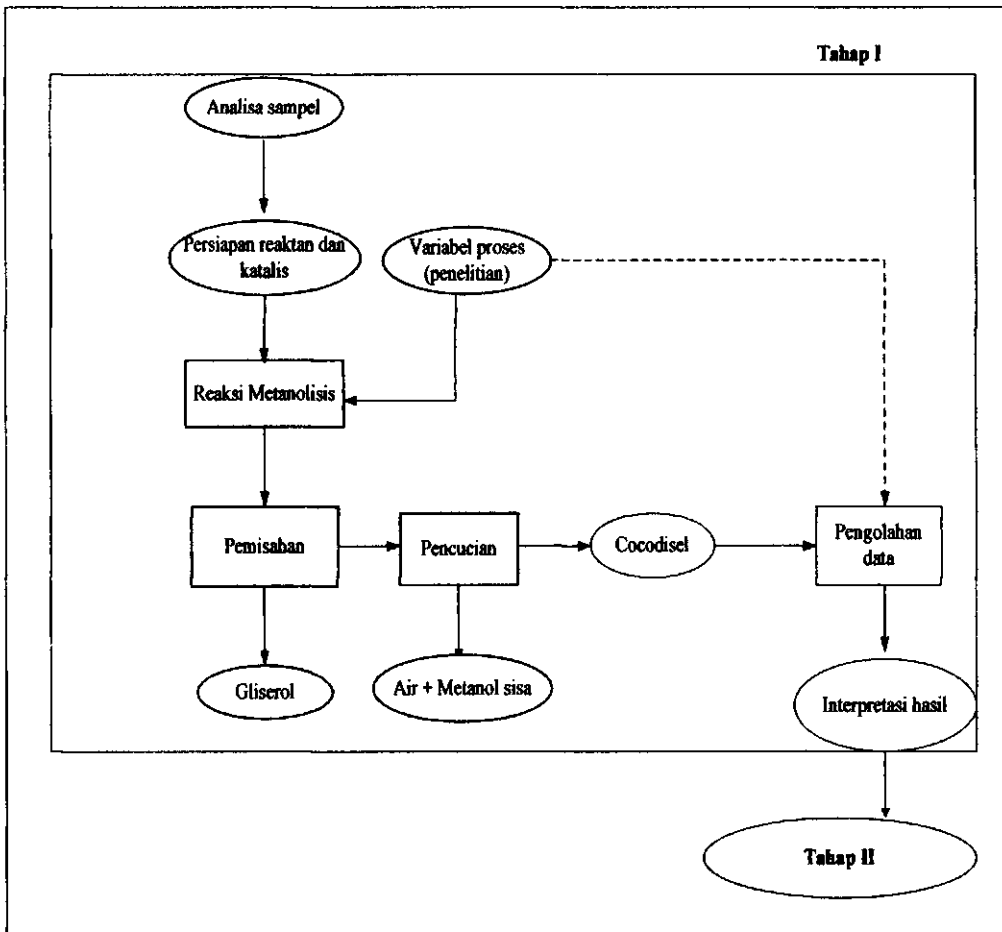


LAMPIRAN A

DIAGRAM ALIR METODE PENELITIAN



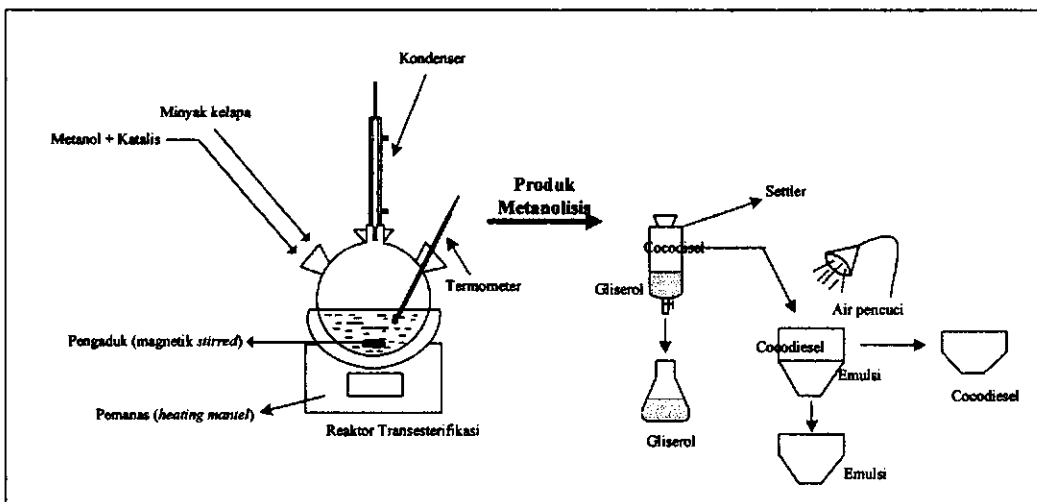
Gambar A.1 Diagram Alir Metode Penelitian

LAMPIRAN B

PROSEDUR PEMBUATAN COCODIESEL MELALUI REAKSI METANOLISIS

B.1 Susunan Peralatan

Reaksi metanolisis dilakukan didalam labu leher tiga dengan kapasitas 500 ml yang dilengkapi dengan termometer, kondenser dan pengaduk magnetik. Susunan peralatan yang digunakan di dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar B.1.



Gambar B.1 Susunan Peralatan Penelitian

B.2 Prosedur Pembuatan Cocodiesel

Langkah-langkah pembuatan cocodisel melalui reaksi metanolisis adalah sebagai berikut:

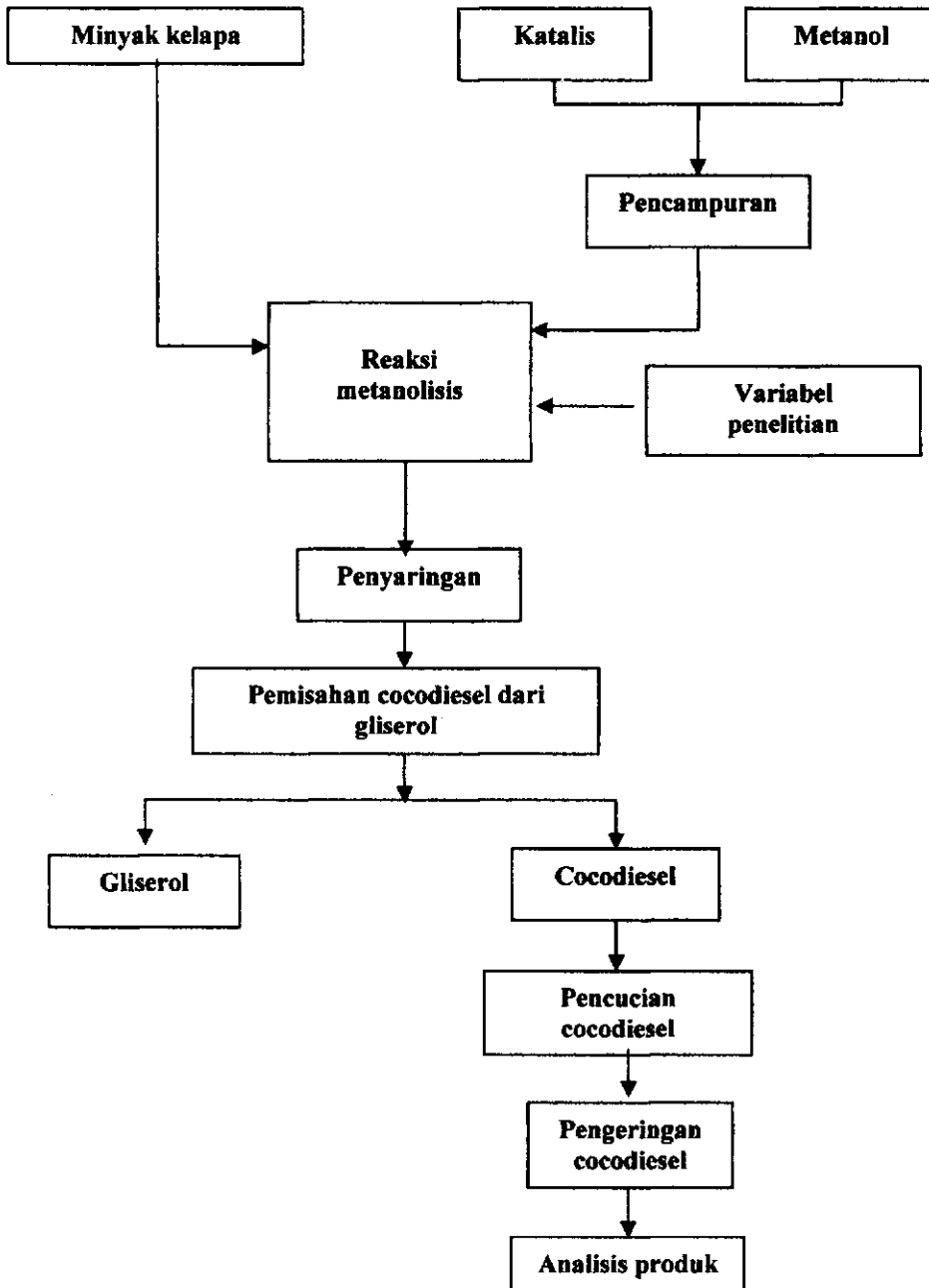
- Katalis (CaCO_3) dipijarkan (dikalsinasi) pada suhu 900°C selama 1,5 jam.
- Kedalam labu leher tiga dimasukkan 50 g minyak kelapa, lalu dipanaskan hingga diatas titik didih air $\pm 105^\circ\text{C}$ selama 1 jam.
- Kedalam labu leher dua dilakukan pencampuran metanol dan katalis dengan menggunakan pengaduk magnetik pada suhu kamar.
- Setelah 1 jam, suhu minyak didalam labu leher tiga diturunkan hingga sedikit diatas suhu reaksi. Air pendingin pada kondenser dialirkan, lalu campuran

metanol dan katalis serta pengaduk magnetik dimasukkan kedalam labu leher tiga yang berisi minyak.

- Pemanas dihidupkan pada skala tertentu hingga dicapai suhu reaksi dan *stirrer* pada *heating mantel* dihidupkan. Reaksi metanolisis dijaga pada suhu reaksi selama waktu reaksi yang telah ditentukan.
- Setelah reaksi metanolisis selesai, hasil reaksi disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan katalis.
- Filtrat ditampung didalam corong pisah dan didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan *crude cocodisel* dari gliserol secara gravitasi.
- Setelah didiamkan selama 24 jam, didalam corong pisah akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas yang berwarna terang adalah *crude cocodisel* sedangkan lapisan bawah yang berwarna lebih gelap adalah gliserol.
- Gliserol dipisahkan dari *crude cocodisel* dengan membuka *valve* pada corong pisah secara perlahan-lahan, kemudian ditimbang.
- *Crude cocodisel* dicuci dengan menggunakan air panas (50-60°C) dengan perbandingan *cocodisel*/air pencuci = 1:1 (Wahyuni, 2008).
- Campuran kemudian dikocok selama ± 5 menit untuk melarutkan metanol dan sabun yang terdapat didalam *crude cocodisel*.
- Campuran kemudian didiamkan selama 24 jam. Kemudian akan terbentuk dua lapisan, lapisan atas yang berwarna terang adalah *cocodisel* sedangkan lapisan bawah yang berwarna putih susu adalah emulsi yang merupakan sabun dan metanol yang bercampur air pencuci.
- *Cocodisel* dipisahkan dari emulsi kemudian dikeringkan dan selanjutnya dianalisa.
- Dilakukan pengulangan perlakuan untuk variasi waktu reaksi (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 jam), suhu reaksi (40°C; 50°C; 60°C; 70°C; 80°C), konsentrasi katalis (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 %) dan rasio molar metanol/minyak kelapa (4:1; 6:1; 8:1; 10:1; 12:1).

LAMPIRAN C

DIAGRAM ALIR PROSES PEMBUATAN COCODIESEL MELALUI REAKSI METANOLISIS



LAMPIRAN D

PROSEDUR PERSIAPAN LARUTAN DAN ANALISA HASIL

1. Larutan KOH 0,1 N (Sudarmadji, 1997)

KOH sebanyak 5,6 g dilarutkan dalam aquades hingga 1 liter.

2. Larutan Indikator phenolphthalein 1% (Sudarmadji, 1997)

1 g phenolphthalein dalam 100 ml alkohol (etanol) 70%.

3. Standarisasi Larutan 0,1 N KOH (Sudarmadji, 1997)

- Ditimbang dengan teliti $\pm 0,1$ g asam oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$), dimasukkan dalam Erlenmeyer 250 ml dan ditambah aquades 25 ml.
- Setelah larut ditambahkan 2 – 3 tetes indikator PP dan dititrasi dengan larutan KOH yang akan distandarisasi sampai warna merah jambu. Perhitungan N KOH dari hasil rata-rata 3 kali ulangan.

$$N \text{ larutan KOH} = \frac{g \text{ asam oksalat} \times 2}{0,126 \times ml \text{ KOH}}$$

4. Penentuan Asam Lemak Bebas (Zahrina, 2000)

- Minyak ditimbang sebanyak 10-20 gram, lalu dimasukkan dalam erlenmeyer 200 ml.
- Alkohol 95% sebanyak 50 ml ditambahkan kedalam erlenmeyer berisi minyak.
- Larutan dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sambil diaduk.
- Larutan dititrasi dengan KOH 0,1 N dengan indikator phenolphthalein sampai terlihat warna merah jambu.
- Jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dihitung.

$$\% FFA = \frac{ml \text{ KOH} \times N \times \text{Berat molekul asam lemak (BM)}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100$$

- Untuk merubah % FFA menjadi angka asam, kalikan % FFA dengan

$$\text{faktor} : \frac{\text{Berat molekul KOH}}{\text{Berat molekul asam lemak} / 10}$$

5. Penentuan Kadar Air (Zahrina, 2000)

- Contoh ditimbang sebanyak 5-20 g dalam gelas piala yang kering dan telah didinginkan dalam desikator.
- Contoh dipanaskan di atas *hot plate* sambil memutar gelas piala secara perlahan-lahan dengan tangan agar minyak tidak memercik.
- Pemanasan dihentikan setelah tidak terlihat lagi gelembung gas atau buih. Cara lain yang lebih baik yaitu dengan meletakkan gelas arloji di atas gelas piala. Adanya uap air dapat dilihat dari air yang mengembun pada gelas arloji. Pada akhir pemanasan, suhu minyak tidak boleh lebih dari 130°C.
- Contoh dimasukkan ke dalam desikator dan didinginkan sampai suhu kamar, kemudian ditimbang.
- Penyusutan disebabkan oleh bobot air dan zat menguap yang terkandung dalam minyak dapat ditentukan.
- Kadar air (%) = $\frac{\text{Bobot yang hilang (g)}}{\text{Bobot contoh (g)}} \times 100$

6. Penentuan Viskositas (Syarbaini, 2005)

- Penggunaan viscometer Oswald yang bersih.
- Letakkan viskometer dalam termostat pada posisi vertikal.
- Pipet sejumlah tertentu (10-15 ml) cairan yang akan diukur viskositasnya kedalam reservoir A (lihat Gambar A.1), sehingga jika cairan ini dibawa ke reservoir B dan permukaannya melewati garis m, reservoir A kira-kira masih terisi setengahnya.
- Atur termostat pada suhu yang dikehendaki (40°C), biarkan viskometer dan isinya; selama 5 menit untuk mencapai suhu termostat.

- Dengan mengisap atau meniup (melalui sepotong slang karet) bawa cairan ke B sampai sedikit di atas garis m, kemudian biarkan cairan mengalir secara bebas. Catat waktu yang diperlukan cairan untuk mengalir dari m ke n. lakukan pengerjaan ini beberapa kali.
- Tentukan rapat massa (densitas) cairan pada suhu yang bersangkutan dengan piknometer.
- Tentukan rapat massa cairan pada suhu yang bersangkutan dengan piknometer untuk cairan pembanding (aquades) yang telah diketahui viskositasnya pada suhu 40°C dari literatur.
- Viskositas cairan (contoh) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\eta = \eta_o \frac{t \cdot \rho}{t_o \cdot \rho_o}$$

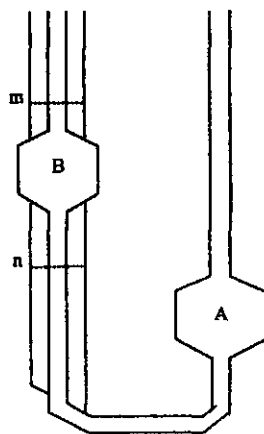
Keterangan:

η : viskositas cairan yang akan ditentukan viskositasnya

η_o : viskositas cairan pembanding (aquades)

t, t_o : waktu yang diperlukan cairan untuk mengalir dari m ke n

ρ, ρ_o : densitas cairan (contoh) dan cairan pembanding



Gambar A.1 Viskometer Oswald

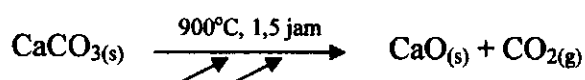
7. Penentuan Berat Jenis / Densitas (Wahyuni, 2008)

- Bersihkan dan keringkan piknometer, setelah didinginkan di dalam desikator lalu ditimbang.
- Isi piknometer dengan cairan yang akan ditentukan densitasnya, lalu ditutup hingga meluap dan tidak ada gelembung udara.
- Setelah ditutup, kemudian piknometer dengan isinya direndam di dalam bak air (*water bath*) bersuhu 40°C dan biarkan pada suhu konstan selama 30 menit.
- Piknometer diangkat dari air dan dikeringkan, kemudian piknometer bersama isinya ditimbang
- Bobot air adalah selisih bobot piknometer dengan isinya dikurangi bobot piknometer kosong. Sedangkan densitas cairan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Berat jenis}(\rho) = \frac{(\text{Bobot piknometer} + \text{cairan}) - (\text{bobot piknometer kosong})}{\text{Volume cairan pada suhu } 40^{\circ}\text{C}(\text{ml})}$$

8. Pembuatan CaCO_3 sebagai Katalis (Wahyuni, 2008)

CaCO_3 dipijarkan (dikalsinasi) di dalam *furnace* dengan menggunakan suhu 900°C selama 1,5 jam.



9. Penentuan Angka Setana (Azam dkk, 2005 Dikutip dari Indartono, 2008)

Angka setana biodiesel dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Angka setana} = 46,3 + (5458/\text{Angka Penyabunan}) - (0,225 \times \text{Angka Iod})$$

10. Pengujian Titik Nyala (Wahyuni, 2008)

- *Sample* dituangkan kedalam kap yang sudah kering dan bersih sampai tanda batas.

- Kap dipasang pada tempatnya beserta termometer.
- Pemanas dihidupkan dengan menggunakan skala tertentu.
- Pada temperatur tertentu yang terbaca pada termometer, dilakukan pengujian titik nyala dengan cara mendekatkan api pencoba keatas permukaan *sample* dengan cepat (tidak lebih dari 1 detik).
- Pengujian selanjutnya dilakukan setiap kenaikan temperatur 5°C sampai tercapai titik nyala.
- Temperatur pada saat api pencoba dapat menyalakan uap *sample* dinyatakan sebagai titik nyala.

11. Perhitungan Persentase Hasil Cocodiesel

Persentase hasil dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Hasil(\%)} = \frac{\text{Bobot produk (g)}}{\text{Bobot bahan baku (g)}} \times 100\%$$

12. Penentuan Angka Penyabunan (SNI 01-3555-1998, 1988)

a. Pereaksi:

- KOH 0,5 N dalam etanol 95%. Timbang KOH sebanyak ± 40 gr dan dilarutkan dengan 25 ml aquades, kemudian encerkan dengan etanol 95% sampai 1 liter.
- HCl 0,5 N. Encerkan 41,5 ml HCl dengan aquades sampai 1 liter dalam labu ukur.
- Indikator larutan fenolftalein 0,5%. Larutkan 0,5 gr fenolftalein dengan alkohol 95% dalam labu ukur 100 ml.

b. Cara kerja:

- Timbang kira – kira dua gram contoh dan masukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml.