

## BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Januari 2020 hingga Bulan Agustus 2020, bertempat di Laboratorium Prodi Fisika Jurusan Sains Institut Teknologi Sumatera. Karakterisasi katalis menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, dan *Fourier Transform Infrared (FTIR)* dilakukan di G-Lab Indonesia dan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia. Kemudian karakterisasi dari biodiesel menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS)* dilakukan di Laboratorium Kimia organik FMIPA Universitas Gadjah Mada, analisis viskositas dan titik nyala (*flash point*) dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (LTSIT) Universitas Lampung.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Adapun Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Oven.
2. Mortar.
3. Tanur (*furnace*).
4. Ayakan 200 *mesh*.
5. Gelas kimia.
6. Gelas ukur.
7. Spatula.
8. Batang pengaduk.
9. *Magnetic stirrer*.
10. Corong gelas.
11. Corong pisah.
12. Pipet tetes.
13. Erlenmeyer.
14. Viskometer.

15. Refluks.
16. Termometer.
17. Labu bulat.
18. Spinbar.
19. Kondensor refluks.
20. Labu leher tiga.
21. Neraca analitik (Mettler-AT 200).
22. Desikator.

### **3.2.2 Bahan**

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Zeolit Alam Lampung (ZAL)
2. Kertas whatman 42.
3. CPO parit yang diambil dari salah satu pabrik CPO di Lampung Selatan.
4. Asam sulfat *pro analysis*.
5. Akuades *pro analysis*.
6. Metanol *pro analysis*.
7. Kalium hidroksida *pro analysis*.
8. Natrium sulfat anhidrat *pro analysis*.
9. Amonia *pro analysis*.

### **3.3 Prosedur Kerja**

#### **3.3.1 Persiapan sampel**

Zeolit alam Lampung dilakukan proses penghalusan dengan cara ditumbuk dan disaring hingga berukuran 200 *mesh*.

#### **3.3.2 Aktivasi Zeolit Alam Lampung**

Zeolit Alam Lampung yang telah dipreparasi direndam dengan Aquades selama 24 jam. Zeolit Alam yang telah direndam dengan Aquades dikeringkan dengan suhu 105-110 °C di dalam oven listrik sampai Zeolit Alam Lampung kering dan di simpan dalam

wadah tertutup. Selanjutnya Zeolit alam lampung yang sudah dikeringkan dipanaskan didalam *furnace* dengan kenaikan 20 °C tiap 5 menit sampai 400 °C.

### **3.3.3 Persiapan ZAL Sebagai Katalis Asam**

Zeolit Alam Lampung yang telah diaktivasi diambil sebanyak 100 gram kemudian dicampurkan dengan 500 ml asam sulfat dengan konsentrasi 1,5 M. Campuran Zeolit Alam Lampung dengan asam sulfat diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 3 jam pada suhu 90 °C dan kecepatan yang digunakan 100 rpm. Selanjutnya, campuran ini dicuci dan disaring dengan aquades sampai pH 5 dan dikeringkan di dalam *microwave* dengan suhu 140 °C. Padatan ini disimpan didalam wadah tertutup dengan silica gel didalamnya.

### **3.3.4 Persiapan ZAL Sebagai Katalis Basa**

Zeolit Alam Lampung yang telah diaktivasi diambil sebanyak 20 gram kemudian dilarutkan dengan 100 ml larutan KOH dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 0,5; 1; 1,5; 2M. Campuran ZAL dengan KOH diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 3 jam pada suhu 90 °C dan kecepatan yang digunakan 100 rpm. Kemudian dilakukan pemisahan antara endapan zeolit dengan larutan KOH. Katalis OH-ZAL yang didapatkan dicuci dengan aquades sehingga menghasilkan pH 7. Zeolit dipisahkan dari kelebihan air dengan menggunakan saringan penghisap atau pompa vacum. Endapan zeolit yang didapatkan dikeringkan pada suhu kamar dengan cara diangin-anginkan selama tiga hari. Proses kalsinasi zeolit dilakukan pada suhu 450 °C selama 4 jam dengan menggunakan *furnace*.

### **3.3.5 Karakterisasi Katalis H-ZAL dan OH-ZAL**

Karakterisasi OH-ZAL menggunakan XRD untuk mengetahui struktur kristalografi sampel zeolit, apakah bersifat amorf atau kristalin, dan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi dari sampel serta jenis situs asam yang terkandung di dalamnya menggunakan sinar radiasi infra merah.

### **3.3.6 Esterifikasi Asam Lemak Bebas CPO Parit Terkatalis H-ZAL**

Sebanyak 3 L CPO parit dipanaskan pada suhu 130 °C untuk menguapkan air yang ada di dalam CPO parit kemudian CPO parit panas disaring dengan kertas saring untuk memisahkan pengotor padat yang berukuran besar. Selanjutnya, 200 gram CPO parit diesterifikasi dengan metanol, perbandingan mol CPO parit dan metanol adalah 1:12, dengan asumsi berat molekul CPO parit adalah 860. Katalis H-ZAL yang digunakan sebanyak 3% dari berat total CPO parit dan metanol. Katalis H-Zeolit dan metanol direfluks terlebih dahulu menggunakan labu leher tiga yang dilengkapi pengaduk magnet selama 30 menit, kemudian CPO parit yang sebelumnya telah dipanaskan sampai suhu 45 °C dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran tersebut. Suhu dinaikkan sampai 60 °C dengan kecepatan putar pengaduk magnet 600 rpm dan dipertahankan selama 2 jam. Minyak hasil refluks dipisahkan dari komponen lain dengan *centrifuge* dengan kecepatan putar 1500 rpm selama 20 menit.

### **3.3.7 Transesterifikasi Minyak Hasil Esterifikasi Terkatalis OH-ZAL**

Mereaksikan minyak hasil esterifikasi sebanyak 100 gram dengan metanol dimana perbandingan minyak dengan metanol adalah 1:12. Katalis yang digunakan adalah OH-ZAL sebanyak 3% dari berat total minyak dan metanol. Katalis dan metanol direfluks terlebih dahulu menggunakan labu leher tiga yang dilengkapi pengaduk magnet selama 30 menit. Kemudian, minyak yang sebelumnya telah dipanaskan sampai suhu 45 °C dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran tersebut. Campuran direfluks pada suhu 60 °C dengan kecepatan putar pengaduk magnet 600 rpm selama 2 jam. Campuran yang telah direfluks dimasukkan ke dalam corong pisah dan dipisahkan antara biodiesel dengan gliserol. Pembuatan biodiesel juga dilakukan menggunakan katalis zeolit yang belum diaktivasi dengan sulfat.

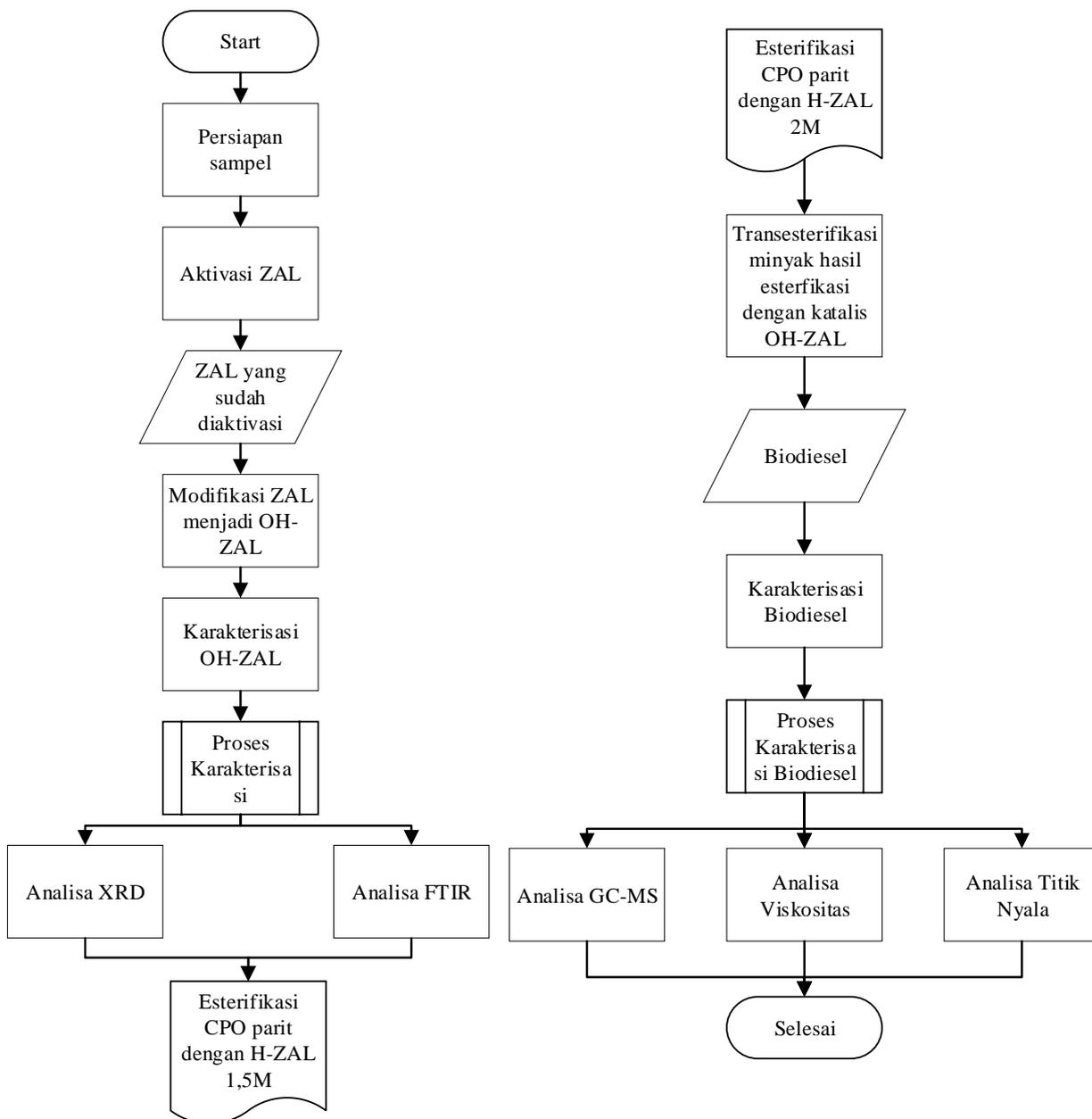
### **3.3.8 Karakterisasi Hasil Biodiesel**

Biodiesel yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan GCMS untuk mengetahui jenis metil ester yang terkandung dalam biodiesel. Kemudian uji kelayakan biodiesel

dianalisis berdasarkan metode ASTM (*American Standard for Testing Materials*) yang telah dibakukan oleh Badan Standarisasi Nasional dengan persyaratan mutu sesuai SNI-04-7182-2006. Adapun parameter mutu biodiesel yang diuji meliputi viskositas, dan titik nyala.

### **3.4 Skema Penelitian**

Berikut adalah skema dari penelitian yang akan dilakukan.



**Gambar 3.1** Skema penelitian.