

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan yang umum digunakan untuk campuran bahan bakar fosil. Hal ini dikarenakan penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus, akan menimbulkan efek rumah kaca yang dapat membuat penipisan lapisan ozon dan pencemaran udara akibat kadar CO<sub>2</sub> dalam udara semakin tinggi [1]. Dalam pembuatan biodiesel, dibutuhkan adanya katalis untuk meningkatkan rendemen produknya. Katalis yang sering digunakan adalah metal oksida seperti CaO yang berasal dari cangkang telur [2,3], cangkang kerang [4], cangkang kepiting [5], cangkang siput [6], dan CaCO<sub>3</sub> komersial [7]. Katalis CaO sering digunakan dalam pembuatan biodiesel karena aktivitas katalitiknya yang tinggi, kelarutannya yang rendah terhadap metanol, dapat bereaksi pada suhu medium, dan tidak beracun [5]. Akan tetapi, stabilitas katalis CaO masih menjadi tantangan yang cukup besar bagi para peneliti. Katalis CaO mudah terdeaktivasi oleh senyawa CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O selama proses reaksi. Pada permukaan katalis, ion Ca<sup>2+</sup> mudah bereaksi dengan *free fatty acid* (FFA) membentuk sabun yang dapat menurunkan hasil biodiesel, sehingga proses pemisahan antara ester dan gliserol menjadi lebih sulit [6,8,9].

Ketidakstabilan katalis CaO ini berpengaruh pada kemampuan regenerasi katalis CaO, dimana regenerasi katalis mempengaruhi biaya produksi biodiesel [10]. Salah satu solusi dalam mengatasi kelemahan katalis CaO adalah melalui penggabungan dengan metal oksida lainnya. Berdasarkan penelitian terdahulu, katalis CuO diketahui dapat memberikan efek stabilitas dan luas permukaan reaksi yang tinggi. CuO memiliki sifat fisika dan kimia yang khas seperti efek permukaan, aktivitas kimia,

ketahanan termal, dsb [11,12]. Penambahan katalis CuO dalam katalis CaO diharapkan dapat memberikan peningkatan stabilitas dan memperbesar luas permukaan reaksi.

Pada penelitian ini adisi CuO dilakukan pada katalis CaO. Katalis CaO diaktivasi terlebih dahulu melalui proses kalsinasi, dan kemudian ditambahkan dengan larutan CuSO<sub>4</sub> dan dikalsinasi kembali pada suhu tertentu. Meskipun studi optimasi ini telah dilakukan peneliti sebelumnya [4], namun belum ada penelitian yang menguraikan efek suhu dan waktu kalsinasi, variasi massa Cu yang ditambahkan pada katalis CaO, kemampuan regenerasi katalis dan pengaplikasiannya dalam bahan baku minyak goreng dan CPO. Karakterisasi dari katalis CaO-CuO dilakukan dengan metode *X-Ray Diffractions (XRD)*, *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX)* dan *Gas-chromatography (GC)*.

## **I.2. Tujuan Penelitian**

1. Mempelajari pembuatan sintesa katalis komposit *metal oxide* CaO-CuO.
2. Mempelajari pengaruh variasi rasio Cu pada katalis CaO, waktu kalsinasi, dan suhu kalsinasi terhadap *yield* biodiesel.
3. Mempelajari efektivitas katalis CaO-CuO dalam proses transesterifikasi minyak goreng dan CPO.
4. Mempelajari kemampuan regenerasi katalis CaO-CuO dalam proses transesterifikasi.

### **I.3. Pembatasan Masalah**

1. Metode sintesa katalis CaO dilakukan dengan kalsinasi  $\text{CaCO}_3$ .
2. Metode sintesa partikel komposit CaO-CuO dengan metode *impregnation*.
3. Bahan baku biodiesel adalah minyak goreng dan CPO.
4. Variabel tetap dalam penelitian ini adalah prekursor CaO yang menggunakan  $\text{CaCO}_3$ , prekursor Cu yang menggunakan  $\text{CuSO}_4$ . Suhu dan waktu kalsinasi pembentukan partikel CaO pada suhu  $1000^\circ\text{C}$  selama 2 jam, massa CaO yang digunakan dalam pembuatan partikel komposit.