

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Konsumsi energi di Indonesia cenderung meningkat setiap tahun. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.79 tahun 2014 mengenai Kebijakan Energi Nasional, kebutuhan minyak bumi, batu bara, gas dan energi baru dan terbarukan (EBT) secara kumulatif akan meningkat hampir 5 kali lipat selama periode 2015-2050. Di sisi lain cadangan bahan bakar fosil terus menurun dan memerlukan waktu jutaan tahun untuk dapat dikonversi kembali menjadi fosil. Salah satu sumber energi terbarukan yang sedang banyak dikembangkan ialah biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan bakar ramah lingkungan yang diperoleh dari konversi minyak nabati atau minyak hewani. Pada tahun 2016, pemerintah telah menetapkan penggunaan B20 (campuran 20% biodiesel dan 80% solar) dan pada 2019 pemerintah telah mengeluarkan biodiesel jenis B30<sup>1</sup>. Secara tradisional, biodiesel diproduksi melalui reaksi transesterifikasi minyak nabati dengan metanol dalam katalis asam atau basa homogen. Katalis basa (NaOH/KOH) memberikan laju reaksi yang tinggi, namun memerlukan biaya yang tinggi, sulit dipisahkan dari produk, dan sulit dilakukan *recovery catalyst*<sup>2</sup>. Sementara katalis asam, meskipun metoda ini cocok untuk penggunaan minyak goreng yang tidak dimurnikan dan limbah, tetapi peningkatan jumlah tahap pemisahan dan tahap pencucian air untuk menghilangkan asam korosif dan katalis membuat proses ini lebih menyulitkan. Selain sulit dipisahkan dari produk, katalis homogen juga tidak tahan terhadap suhu tinggi. Kekurangan dari katalis basa/asam homogen menyebabkan katalis heterogen lebih banyak dikembangkan untuk proses transesterifikasi biodiesel. Salah satunya dengan menggunakan lempung sebagai katalis.

Penggunaan katalis heterogen dalam transesterifikasi telah berkembang pesat, Breeios, M *et al.*, (2010) telah menggunakan katalis heterogen dari batu gamping untuk transesterifikasi minyak goreng. Modifikasi clay organik untuk transesterifikasi asam lemak telah dilakukan oleh Ghiaci, M *et al.*, (2011) dan penggunaan padatan basa ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) telah digunakan sebagai katalis transesterifikasi minyak biji kapas<sup>2</sup>.

Lempung memiliki sifat unik diantaranya: memiliki stabilitas mekanik, stabilitas termal, luas permukaan besar, dan memiliki kapasitas pertukaran ion, sehingga

menguntungkan sebagai katalis. Penggunaan lempung juga termasuk *green chemistry* dimana lempung merupakan material yang ekonomis, tidak beracun, serbaguna secara kimia, dan dapat didaur ulang<sup>3</sup>. Lempung yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Kab. Agam sebagai upaya untuk memetakan potensi sumber lempung diberbagai daerah di Sumatera Barat.

Olutoye, et al., (2016) menyebutkan bahwa lempung murni tanpa modifikasi hanya mampu mengkonversi minyak jelantah menjadi metil ester pada reaksi transesterifikasi sebesar 6,33% sehingga perlu modifikasi untuk meningkatkan sifat katalitiknya. Metode yang digunakan ialah pilarisasi yang mampu memperbesar luas permukaan hampir 10x lipat. Modifikasi lempung juga telah dilakukan oleh Huang, et al., (2004) yang menemukan bahwa Cu-montmorillonit memiliki luas area permukaan lebih besar dibanding Fe-montmorillonit<sup>3,4</sup>.

Carmen et al, (2017) menyatakan bahwa katalis berbasis Cu memiliki aktivitas dan selektivitas terhadap pembentukan produk. Caudo et al., (2007) telah melakukan pemiliran Cu pada lempung untuk purifikasi air. Namun belum terdapat penelitian pilarisasi lempung dengan Cu sebagai katalis reaksi transesterifikasi. Pada penelitian ini lempung dimodifikasi dengan metode pemiliran dengan CuO untuk meningkatkan aktivitas katalitiknya. Dengan sifat katalitik yang besar diharapkan dapat meningkatkan hasil transesterifikasi skala laboratorium<sup>5,6</sup>.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh kalsinasi terhadap komposisi unsur dan mineral lempung Agam ?
2. Bagaimana pengaruh modifikasi lempung Agam dengan CuO terhadap struktur kristal dan *basal spacing* berdasarkan difraktogram lempung tersebut?
3. Bagaimana pengaruh modifikasi dengan CuO terhadap aktivitas katalitik dari lempung Agam dalam transesterifikasi CPO?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh kalsinasi terhadap komposisi unsur dan mineral lempung Agam.
2. Mengetahui pengaruh modifikasi lempung Agam dengan CuO terhadap struktur kristal dan *basal spacing* berdasarkan difraktogram lempung tersebut.

3. Mengetahui pengaruh modifikasi CuO terhadap aktivitas katalitik dari lempung Agam dalam transesterifikasi CPO.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Secara umum, penelitian ini memberikan manfaat dalam menambah wawasan tentang pemanfaatan sumber daya alam non hayati Sumatera Barat yaitu lempung dari Kabupaten Agam.

Secara khusus, penelitian ini menghasilkan suatu alternatif katalis lempung yang dimodifikasi CuO dengan aktivitas katalitik lebih baik dalam reaksi transesterifikasi CPO.



