

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi merupakan kebutuhan utama yang penting dalam sektor kehidupan. Menurut laporan forum energi dunia, diperkirakan bahwa cadangan bahan bakar fosil akan habis dalam kurun waktu 10 dekade yang mendatang sedangkan permintaan energi terus meningkat seiring dengan bertambahnya waktu, sehingga memperbesar kesenjangan antara pasokan bahan bakar fosil dan permintaan energi^{1,2}.

Dibawah urbanisasi dan industrialisasi yang terus berkembang pesat permasalahan akan energi bersih yang ramah lingkungan menjadi perhatian utama, penggunaan bahan bakar minyak yang digunakan secara terus menerus menghasilkan emisi gas yang berbahaya dapat mengakibatkan masalah besar dalam waktu mendatang³. Akibat dari kekhawatiran akan permasalahan tersebut didoronglah untuk mencari bahan bakar alternatif baru. Pada saat ini biodiesel dicanangkan sebagai bahan bakar alternatif baru yang dapat menggantikan solar yang bersumber dari minyak bumi².

Biodiesel muncul sebagai energi alternatif terbaik yang bersih dan ramah lingkungan sebagai bahan bakar yang efektif. Emisi karbon yang dikeluarkan seperti karbon monoksida, hidrokarbon dan senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik dalam jumlah yang sedikit, ini menunjukkan bahwa biodiesel merupakan bahan bakar yang bersih dan ramah lingkungan⁴. Produksi biodiesel bahan baku utama adalah minyak nabati, seperti minyak kedelai, sawit, bunga matahari dan lainnya. Tetapi, penggunaan minyak nabati memunculkan masalah utama seperti biaya bahan baku yang mahal, sulit dalam menemukan bahan baku dan mengubah biomassa menjadi biodiesel, sehingga cara mengatasi permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengganti bahan baku dari minyak nabati ke minyak jelantah (*waste cooking oil*) yang dapat meminimalkan bahan baku, biaya yang rendah, dan juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dari pembuangan limbah minyak jelantah ke lingkungan serta meningkatkan nilai guna dari limbah tersebut⁵.

Konversi biodiesel dari berbagai minyak dilakukan melalui reaksi transeserifikasi yang dipercepat dengan adanya bantuan katalis potensial baik katalis homogen maupun katalis heterogen^{6,7}. Katalis homogen menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi, dan kondisi reaksi yang optimal, tetapi katalis homogen memiliki beberapa kelemahan seperti tingginya biaya pemisahan, korosi pada peralatan, kerentanan terhadap asam lemak bebas (FFA) dan menghasilkan limbah beracun^{8,9}.

Cara terbaik untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan katalis heterogen karena ketersediaan dan nilai ekonomisnya, sangat direkomendasikan baik sebagai katalis maupun pendukung katalis dalam reaksi transesterifikasi³. Katalis heterogen memiliki keunggulan biaya produksi yang rendah, sifat korosi rendah, tidak beracun, kemurnian yang tinggi, pemisahan dan pemulihan yang mudah dan stabilitas yang tinggi³.

Produksi biodiesel umumnya menggunakan katalis heterogen yang berbasis logam transisi, bahan berbasis alkali tanah, oksida logam dan lainnya¹⁰. Katalis heterogen berbasis lempung merupakan katalis yang menjanjikan dan efektif dalam produksi biodiesel¹¹. Mineral lempung merupakan suatu bahan aluminosilikat berlapis yang memiliki kapasitas penukar ion tinggi, harga yang murah, serta luas permukaan spesifik yang tinggi^{11,12}. Lempung merupakan sumber daya alam non hayati yang tersebar hampir diseluruh Indonesia. Salah satu daerah tersebut adalah Kabupaten Solok, yang berada di Provinsi Sumatera Barat. Secara konvensional lempung digunakan sebagai bahan bangunan, bahan baku gerabah, bahan baku industri keramik, dan penduduk sekitar menggunakan lempung tersebut sebagai bahan baku utama produksi batu bata secara tradisional. Secara modern lempung dimanfaatkan sebagai adsorben, penukar kation, dan katalis¹³⁻¹⁹.

Lempung dapat dimanfaatkan sebagai katalis dalam produksi biodiesel seperti lempung alam Pasaman Barat dan Lubuk Minturun, Provinsi Sumatera Barat. Lempung Pasaman Barat diperkaya dengan CaO agar meningkatkan aktivitas katalitiknya, dimana aktivitas katalitik Ca-Clay lebih baik daripada P-Clay dan K-Clay dengan rendemen biodiesel sekitar 73%²⁰. Selain itu, Lempung lubuk minturun diperkaya grafena oksida menunjukkan bahwa aktivitas katalitik lempung yang diimpregnasi dengan grafena oksida dan kalium hidroksida lebih baik dengan hasil 58% dibandingkan dengan tanah liat tanpa impregnasi²¹.

Aktivitas katalitik lempung dapat ditingkatkan dengan cara aktivasi, metode aktivasi yang terkenal adalah dengan aktivasi termal lempung dengan adanya kalsinasi (pemanasan), yang akan memperbesar ukuran pori lempung dan akan meningkatkan luas permukaan spesifik serta menguapkan kandungan air untuk terjadinya pertukaran ion dan berlangsungnya penyerapan senyawa kimia pada lempung²². Berdasarkan hal ini, peneliti tertarik melakukan modifikasi termal lempung Solok sebagai katalis dan menguji aktivitas katalitik lempung dalam memproduksi *fatty acid methyl ester* (FAME) dari bahan baku *waste cooking oil* (WCO).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi unsur dan mineral yang terkandung pada lempung Kabupaten Solok?
2. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap komposisi unsur dan mineral dari lempung tersebut?
3. Bagaimana kinerja aktivitas katalitik lempung tersebut dalam reaksi transesterifikasi WCO?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan komposisi unsur dan mineral yang terkandung pada sampel lempung Kabupaten Solok
2. Menentukan pengaruh temperatur terhadap komposisi unsur dan mineral dari lempung tersebut
3. Menentukan produk biodiesel secara kualitatif dan kuantitatif yang didapatkan dalam reaksi tersebut

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mendukung visi, misi dan *road map* Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas yaitu ketahanan energi dan penanggulangan limbah untuk mengatasi permasalahan lingkungan dan penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk menambah wawasan, memperkenalkan, dan memetakan sumber daya alam non hayati Provinsi Sumatera Barat yaitu lempung dari Kabupaten Solok sebagai suatu alternatif katalis berbasis lempung yang memiliki aktivitas katalitik dalam reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan biodiesel dari bahan WCO (*waste cooking oil*).