

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi dunia meningkat pesat karena industrialisasi dan modernisasi. Konsumsi energi terutama bahan bakar fosil juga meningkat setiap tahun, sehingga mengakibatkan naiknya permintaan akan sumber energi yang akhirnya mengakibatkan kelangkaan sumber energi tersebut. Saat ini bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama berada dalam kondisi sudah mulai menipis dan terbatas sehingga dikhawatirkan akan segera habis dalam waktu dekat¹. Hal ini menimbulkan masalah karena ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan sumber energi. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha intensif untuk menemukan dan mengembangkan sumber energi alternatif diantaranya biodiesel².

Biodiesel telah mendapat perhatian besar sebagai energi alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan karena sifatnya yang terbarukan, *biodegradable*, tidak beracun dan emisi partikel yang sedikit³. Biodiesel dapat diproduksi melalui reaksi transesterifikasi menggunakan bahan baku *edible* maupun *non edible oil*, alga, lemak hewani dan minyak jelantah (*Waste Cooking Oil*)⁴. Minyak jelantah merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku alternatif untuk produksi biodiesel karena harganya yang murah, mudah didapat, dan juga dapat meminimalisir masalah lingkungan terkait dengan pembuangan minyak jelantah. Oleh karena itu, banyak peneliti menggunakan minyak jelantah sebagai bahan baku produksi biodiesel⁵.

Produksi biodiesel dari trigliserida dan alkohol rantai pendek seperti metanol dan etanol bisa melalui reaksi esterifikasi atau transesterifikasi dengan bantuan suatu katalis homogen atau heterogen⁶. Katalis homogen sering digunakan karena aktivitas katalitiknya yang tinggi, tapi menyisakan permasalahan diantaranya proses pemisahan dan pemurnian yang sulit, serta tidak dapat digunakan kembali. Pemakaian katalis heterogen lebih disukai karena memiliki beberapa keunggulan antara lain tidak mudah terkorosi, non toksik, kemurnian biodiesel yang tinggi, stabilitas yang tinggi, serta pemisahan dan pemurnian yang lebih mudah².

Katalis heterogen yang dimanfaatkan pada reaksi transesterifikasi untuk produksi *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* diantaranya dengan *support* oksida, zeolit dan *clay* (lempung). Pemanfaatan lempung sebagai *support* katalis memiliki beberapa keunggulan diantaranya: stabilitas termal yang baik, luas permukaan yang besar, memiliki kapasitas pertukaran ion, mudah didapatkan, dan ekonomis. *Support* lempung dalam sintesis katalis heterogen bersifat tidak beracun, ketersediaan melimpah dialam

dan ramah lingkungan^{7,8}. Ada beberapa jenis mineral lempung yakni kaolinit, illit dan montmorillonit. Montmorillonit yang sudah diaktivasi asam dikenal sebagai Montmorillonit K-10 (MMT K-10) yang merupakan jenis mineral lempung komersial yang dapat digunakan dalam banyak aplikasi reaksi organik diantaranya reaksi kondensasi, esterifikasi, transesterifikasi dan reaksi isomerisasi⁹. Selain itu, MMT K10 memiliki selektivitas yang tinggi, luas permukaan besar, stabilitas termal yang baik dan juga dapat digunakan kembali¹⁰. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menjelaskan bahwa lempung alami memiliki aktivitas katalitik yang rendah sehingga perlu modifikasi untuk meningkatkan kinerjanya¹¹. Almadani dkk telah memanfaatkan MMT K-10 yang dimodifikasi logam Cu^{2+} dalam reaksi esterifikasi untuk menghasilkan *FAME* sedangkan Olutoye dkk memodifikasi MMT K-10 dengan Ba sebagai katalis heterogen dalam reaksi transesterifikasi minyak jelantah dalam menghasilkan *FAME*^{10,11}. Penelitian yang lain juga meneliti mengenai kemampuan logam Cu dalam *support* lempung pada pembuatan biodiesel¹².

Penelitian ini memodifikasi MMT K-10 dengan logam Cu^{2+} melalui proses pertukaran kation yang disintesis dengan metode hidrotermal. Katalis heterogen yang dihasilkan diaplikasikan pada transesterifikasi minyak jelantah untuk produksi *FAME* (biodiesel).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh aktivasi termal 110°C dan 300°C pada *support* MMT K-10 dalam mengimpregnasi ion Cu^{2+} melalui metode hidrotermal?
2. Bagaimana komposisi unsur dan struktur kristal dari katalis heterogen MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10 (110°C), dan Cu^{2+} /MMT K-10 (300°C)?
3. Bagaimana aktivitas katalitik dari katalis MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10 (110°C), dan Cu^{2+} /MMT K-10 (300°C) pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah untuk menghasilkan *FAME*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh aktivasi termal 110°C dan 300°C pada *support* MMT K-10 dalam mengimpregnasi ion Cu^{2+} melalui metode hidrotermal
2. Menganalisis komposisi unsur dan struktur kristal dari katalis heterogen MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10 (110°C), dan Cu^{2+} /MMT K-10 (300°C)

3. Menguji aktivitas katalitik dari katalis MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10, Cu^{2+} /MMT K-10 (110°C), dan Cu^{2+} /MMT K-10 (300°C) pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah untuk menghasilkan *FAME*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terkait pemanfaatan mineral lempung MMT K-10 sebagai *support* katalis heterogen berbasis logam Cu^{2+} dalam produksi *Fatty Acid Metyl Ester (FAME)* dari minyak jelantah.

