

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sangat dibutuhkan pada aktivitas manusia salah satunya pada bidang transportasi dan salah satu sumber pembangkit energi listrik. Dengan seiring berkembangnya pengetahuan dan teknologi baik di bidang industri maupun transportasi, menyebabkan peningkatan konsumsi energi terutama energi bahan bakar. Pada sebagian besar negara termasuk Indonesia energi yang besar digunakan yaitu energi yang berasal dari bahan bakar fosil. Beberapa tahun ini Indonesia sangat bergantung pada bahan bakar yang bersumber dari bahan bakar fosil. Data yang didapat dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menunjukkan bahwa persediaan minyak bumi di Indonesia sekitar 9 miliar barrel. Namun produksi bahan bakar dengan berbasis fosil terus meningkat, tingkat produksi bahan bakar fosil ini dapat mencapai 1 juta barrel per hari. Dengan tingkat produksi yang cukup tinggi untuk pertahun maka diperkirakan akan habis dalam waktu sekitar 20 tahun [1].

Bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas sebagian besar terdiri dari karbon dan hidrogen. Pembakaran dari bahan bakar ini sebenarnya adalah reaksi kimia dengan oksigen diudara. Namun dari pemakaian bahan bakar fosil ini dapat menimbulkan beberapa polusi udara seperti efek rumah kaca yang mengubah iklim bumi dan hujan asam [2]. Berdasarkan data bahwa bahan bakar fosil sangat tinggi pemakaiannya namun memiliki dampak yang dapat mengakibatkan kerusakan pada lingkungan maka pada akhirnya harus diganti dengan alternatif energi terbarukan. Di antara energi terbarukan yang banyak dikembangkan adalah biodiesel yang mampu menggantikan langsung diesel fosil dengan ada atau tidak adanya modifikasi pada mesin. Biodiesel adalah bahan bakar yang bersih dan menjanjikan, dimana tingkat racun yang rendah dan sebagai pembawa energi terbarukan [3]. Biodiesel bersumber dari minyak nabati maupun hewani sehingga merupakan alternatif energi yang ramah lingkungan, dimana tidak mengandung sulfur yang dapat mencemari lingkungan [4]. Bahan bakar alternatif ini terdiri dari metil atau etil ester, yang dihasilkan dari proses transesterifikasi triasilgliserida (TG) atau proses esterifikasi asam lemak bebas

(FFA) dengan penggunaan katalis alkali. Saat ini, sebagian besar biodiesel berasal dari proses transesterifikasi minyak nabati di bawah kondisi katalisis basa [5].

Penggunaan minyak nabati secara global meningkat yang mengakibatkan harga minyak nabati yang cukup mahal. Hal ini disebabkan karena permintaan dunia untuk membuat biodiesel dari sumber tersebut meningkat [6]. Bahan baku alternatif seperti lemak ataupun minyak dari sumber yang dianggap sudah tidak terpakai dapat dikembangkan untuk produksi biodiesel karena lebih murah. Selain itu dalam proses biodiesel pun melibatkan penggunaan katalis alkali. Namun dalam proses dengan bahan baku limbah minyak, akan menimbulkan masalah dalam metode untuk menghasilkan biodiesel yaitu tingginya jumlah asam lemak bebas sedangkan katalis alkali dengan adanya asam lemak bebas (FFA) akan mengakibatkan reaksi penyabunan yang tidak diinginkan dan akan membuat pemisahan produk lebih sulit sehingga mengurangi hasil biodiesel [3]. Dengan demikian banyak penelitian yang menggunakan sumber bahan baku yang hanya terdiri dari satu asam lemak seperti asam oleat dengan penggunaan katalis asam melalui proses esterifikasi [3].

Pada umumnya katalis asam yang digunakan yaitu katalis homogen, dimana telah banyak dikembangkan dalam proses pembuatan biodiesel seperti penggunaan asam sulfat (H_2SO_4) [7], dan *Acidic ionic liquids* (ILs) sebagai katalis esterifikasi asam oleat [8]. Namun katalis homogen ini memiliki kelemahan, yaitu sulit untuk dipisahkan dari produk yang dihasilkan. Dengan demikian, dibutuhkan katalis alternatif yang dapat menggantikan katalis asam homogen tersebut. Katalis heterogen dapat menjadi alternatif dari masalah tersebut dimana katalis heterogen ini berupa katalis asam padat. Beberapa katalis heterogen telah diuji untuk esterifikasi asam lemak bebas seperti yang telah dilakukan oleh Marchetti, J.M dkk [9], Corma, A dkk [10], Lee dkk [11], serta katalis asam heterogen Amberlyst 15 pada esterifikasi asam oleat dengan hasil biodiesel tertinggi adalah 53% [3].

Penelitian sebelumnya pun telah melaporkan bahwa zeolit telah berhasil dijadikan sebagai katalis asam heterogen diantaranya penggunaan zeolit Y sebagai katalis heterogen dalam pembuatan biodiesel menggunakan minyak nabati [12], penggunaan zeolit Y dalam esterifikasi asam oleat dalam pembuatan biodiesel dengan konversi FFA adalah 85% setelah waktu 60 menit [13] dan penggunaan

zeolit Na-X yang disintesis dari abu terbang sebagai katalis heterogen dalam pembuatan biodiesel [14]. Zeolit sebagai katalis disebabkan karena zeolit menunjukkan aktivitas asam yang cukup besar dan terutama sifat selektivitasnya [15].

Pada penelitian ini zeolit yang akan disintesis yaitu zeolit Na-A dengan silika yang bersumber dari rumput gajah dengan metode hidrotermal. Zeolit hasil dari sintesis akan digunakan sebagai katalis dalam reaksi esterifikasi dengan sampel asam oleat dan menggunakan pereaksi etanol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dari zeolit Na-A hasil sintesis berdasarkan karakterisasi XRD dan TEM ?
2. Bagaimana pengaruh variasi berat katalis zeolit Na-A terhadap konversi FFA pada asam oleat?
3. Bagaimana pengaruh variasi mol etanol terhadap konversi FFA pada asam oleat?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Jenis zeolit yang akan disintesis adalah zeolit Na-A dari silika rumput gajah dengan metode hidrotermal,
2. Zeolit Na-A hasil sintesis akan dikarakterisasi dengan XRD, dan TEM,
3. Pengujian reaksi esterifikasi asam oleat dilakukan dengan sistem refluks menggunakan labu leher tiga dengan waktu reaksi selama 6 jam pada suhu 65 °C, serta pengujian yang dilakukan yaitu kadar FFA pada asam oleat dengan metode titrimetri, dan
4. Dalam uji katalitik memvariasikan berat katalis dan mol etanol di antaranya dengan rasio mol (asam : etanol : katalis) (1 : 6 : 1), (1 : 6 : 5), (1 : 6 : 7,5), (1 : 12 : 1), dan (1 : 15 : 1).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mensintesis dan mengkarakterisasi zeolit Na-A dengan silika hasil ekstraksi dari rumput gajah,
2. Menganalisis pengaruh katalis Na-A terhadap kadar FFA pada asam oleat, dan
3. Menganalisis pengaruh variasi etanol terhadap kadar FFA pada asam oleat.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan zeolit Na-A yang disintesis dari silika yang bersumber dari rumput gajah untuk proses esterifikasi dalam menurunkan kadar FFA pada asam oleat.

