

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit alam merupakan mineral yang jumlahnya banyak tetapi distribusinya tidak merata, seperti klinoptilolit, mordenit, phillipsit, chabazit dan laumontit. Zeolit umumnya padatan kristalin yang berongga yang tersusun atas kerangka aluminat dan silikat dengan kation penyeimbang muatan dari logam-logam alkali atau alkali tanah. Namun zeolit alam memiliki beberapa kelemahan, di antaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg dan Fe serta kristalinitasnya kurang baik. Keberadaan pengotor-pengotor tersebut dapat mengurangi aktivitas dari zeolit. Untuk memperbaiki karakter zeolit alam, sehingga dapat digunakan sebagai katalis, absorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivasi dan modifikasi terlebih dahulu [1]. Endapan zeolit alam di Indonesia umumnya terdiri dari jenis mordenit dan klinoptilolit yang kadarnya bervariasi, biasanya bercampur dengan oksida pengotor dari jenis silika dan senyawa besi. Jenis mineral-mineral yang terdapat di zeolit alam memiliki pengotor yang berbeda di setiap daerah kemudian harus dilakukan *treatment* pemurnian zeolit dengan cara aktivasi.

Dalam penelitian ini menggunakan zeolit alam mordenit yang telah dimodifikasi sebagai katalis. Mordenit zeolit dengan komposisi $\text{Na}_8\text{Al}_8\text{Si}_{40}\text{O}_{96} \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ karena Mordenit sangat stabil dalam kondisi asam dan dalam suhu yang tinggi. mordenit banyak digunakan sebagai katalis dan sebagai tambahan Mordenit juga digunakan dalam aplikasi seminduktor, sensor kimia, dan non linier optik [2]. Macam – macam katalis heterogen seperti zeolit (HUSY, HBEA, HMOR, HZSM-5 and HMCM-22), oksida sulfat (SnO_2 , ZrO_2 , Nb_2O_5 dan TiO_2) dan resin sulfonat komersial digunakan untuk eseterifikasi. Tetapi katalis dengan mikropori tidak cocok untuk produksi biodiesel karena mikropori membatasi difusi molekul besar dengan rantai alkil panjang [3].

Biodiesel adalah nama untuk jenis *fatty ester*, umumnya merupakan mono alkil ester yang terbuat dari minyak tumbuh-tumbuhan (minyak nabati). Pembuatan bahan baku biodiesel banyak digunakan dari bahan alam yaitu tanaman minyak jarak pagar, jagung, kacang-kacangan, dan lain-lain. Beberapa tumbuhan penghasil lemak yang dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel sangat beragam, namun dalam

perkembangannya kebutuhan tersebut berbenturan dengan kebutuhan produksi dan pangan masyarakat. Proses pembuatan biodiesel selama ini menggunakan katalis homogen berupa NaOH atau KOH.

Namun proses pembuatan biodiesel secara konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya terbentuknya produk samping berupa sabun, rumitnya pemisahan produk biodiesel yang dihasilkan dengan katalis. Untuk mengatasi kelemahan tersebut mulai dikembangkan penggunaan katalis heterogen (padat) untuk menggantikan katalis alkali tersebut. Katalis heterogen yang pernah diteliti diantaranya ZnO, TiO₂/ZrO₂, Al₂O₃/ZrO₂, dan lain sebagainya [4]. Oleh karenanya pemilihan bahan baku biodiesel sangat penting untuk mencegah timbulnya *distorsi* kebutuhan antara kebutuhan pangan dengan kebutuhan produksi. Pada penelitian ini menggunakan metode *batch* dengan reaksi esterifikasi pada pembuatan biodiesel.

Esterifikasi adalah tahap konversi dari asam lemak bebas menjadi ester. esterifikasi mereaksikan minyak lemak dengan alkohol. Katalis-katalis yang cocok adalah zat berkarakter asam kuat. Seperti katalis yang digunakan pada penelitian ini adalah katalis dari zeolit alam yang sudah dimodifikasi. Pada proses esterifikasi ini menggunakan asam oleat untuk mengetahui konversi maksimum ester yang dihasilkan. Asam oleat *cis-Δ9-octadecenoic acid* adalah senyawa kimia yang merupakan komponen penyusun lemak pada umumnya.

Kandungan asam oleat terdapat dalam bahan makanan secara alami. Oleh karena itu, asam oleat dapat dikategorikan sebagai *natural fatty acid*, atau asam lemak yang bersumber dari alam [5]. Asam lemak metil ester (biodiesel) merupakan alternatif yang cocok untuk mengganti solar, bersifat diperbarui dan tidak berpolusi. Biodiesel terdiri dari metil atau etil ester yang dihasilkan dari transesterifikasi trigliserida atau esterifikasi dari asam lemak bebas (FFA). Selain itu sebagai pembanding hasil konversi digunakan minyak *jatropha curcas l* [6]. Reaksi esterifikasi merupakan reaksi bolak balik yang berjalan lambat maka diperlukan katalis untuk mempercepat pembentukan esternya. Katalis yang digunakan berupa katalis asam atau basa.

Dalam al-Qur'an sudah di tegaskan Allah berfirman dalam surah Al-Qaf ayat 7-9 yang artinya *“Dan Bumi yang Kami hamparkan dan Kami pancangkan diatasnya gunung-gunung yang kokoh, dan Kami tumbuhkan tanaman-tanaman yang indah, untuk menajdi pelajaran dan peringatan bagi setiap hamba yang kebal (tunduk kepada Allah). Dan dari langit Kami turunkan air yang memberi berkah, lalu Kami tumbuihkan dengan air itu pepohonan yang rindang dan biji-bijian yang dapat dipanen”*. Ayat tersebut telah menjelaskan dengan Firman Allah SWT diatas, bahwa Allah telah menciptakan suatu sumber daya alam yang sangat melimpah bagi umat maunisa. Yang bisa digunakan dan dimanfaatkan sebaik-baiknya. Dengan contoh pemanfaatan tanaman jarak yang digunakan sebagai bahan baku biodiesel untuk keperluan manusia itu sendiri. Maka manusia sendiri harus bisa menjaga alam yang telah diberikan dan di manfaatkan sebaik-baiknya tanpa harus merusaknya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil biodiesel yaitu asam lemak bebas dan kelembaban, katalisator, perbandingan mol alkohol dengan minyak, waktu reaksi yang digunakan dalam proses esterifikasi dan suhu reaksi. Keuntungan-keuntungan dari biodiesel adalah angka setananya lebih tinggi dari angka setana solar yang ada saat ini, gas buang hasil pembakaran biodiesel lebih ramah lingkungan karena hampir tidak mengandung gas SO_x, akselerasi mesin lebih baik, dan tarikan lebih ringan [7]. Tujuan penelitian ini yaitu membuat katalis dari zeolit alam yang sudah dimofikasi untuk esterifikasi asam oleat yang menghasilkan biodiesel.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik zeolit alam termodifikasi yang di hasilkan?
2. Bagaimana kondisi optimum esterifikasi untuk mengonversi asam oleat?,

1.3 Batasan Masalah

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

1. Pembuatan biodiesel dalam penelitian menggunakan asam oleat dan minyak *jatropha curcas l*,
2. Sintesis biodiesel menggunakan katalis dari zeolit alam termodifikasi, dan
3. Pembuatan biodiesel dari asam oleat dilakukan dengan proses esterifikasi dengan menggunakan etanol dengan perbandingan mol minyak : etanol : zeolit.
4. Pembuatan etil ester ini dilakukan pada suhu 65 °C dengan waktu 6 jam.
5. Reaksi esterifikasi dilakukan dengan metode *batch* dengan sistem refluks.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui karakteristik zeolit alam, dan
2. Untuk mengetahui kondisi optimum esterifikasi asam oleat.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk keperluan dalam bidang energi terutama pembuatan energi bahan bakar terbarukan yaitu biodiesel. Dengan pemanfaatan bahan alam dari tanaman jarak pagar (*Jatropha Curcas L*) dan asam oleat dengan katalis zeolit alam termodifikasi.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG