

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan pemenuhan energi semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, penduduk, pengembangan wilayah, dan pembangunan dari tahun ke tahun. Selama ini kebutuhan energi dunia dipenuhi oleh sumber daya tak terbarukan, seperti minyak bumi dan batubara. Namun, tidak selamanya energi tersebut dapat mencukupi seluruh kebutuhan dalam jangka panjang. Cadangan energi semakin lama semakin menipis dan proses produksinya membutuhkan waktu jutaan tahun.

Peningkatan pertumbuhan ekonomi dunia dan populasi manusia dengan segala aktivitasnya akan meningkatkan kebutuhan energi di semua sektor pengguna energi. Peningkatan kebutuhan energi tersebut harus didukung adanya pasokan energi jangka panjang secara berkesinambungan dan terintegrasi. Kebutuhan energi dunia yang makin meningkat tersebut, selama ini dipenuhi dari minyak bumi dan bahan bakar fosil lainnya yang merupakan sumber energi tidak terbarukan (Haryanto, 2002).

Untuk mengatasi permasalahan ini, maka harus dikaji alternatif untuk memproduksi bahan bakar dari sumber lain yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Salah satu energi alternatif yang cukup menjanjikan untuk terus dikembangkan adalah bahan bakar hayati, yaitu bahan bakar terbarukan yang dapat diproduksi dari biomassa seperti minyak nabati, lemak hewan, minyak sisa

penggorengan, serta biomassa lainnya (Demirbas, 2006).

Cara yang umum digunakan untuk memproduksi bahan bakar hayati diantaranya adalah transesterifikasi untuk menghasilkan biodiesel, alkoholisis untuk menghasilkan bioalkohol, dan hidrogenasi untuk menghasilkan bioalkana (Demirbas, 2006). Disamping itu, proses perengkahan non katalis (*thermal cracking*) adalah cara lain yang digunakan untuk menghasilkan bahan bakar hayati. Namun proses ini berlangsung pada temperatur dan tekanan yang tinggi sehingga membutuhkan energi yang besar. Saat ini mulai dikembangkan penelitian tentang pembuatan *biofuel* dari minyak nabati dengan proses perengkahan berkatalis, proses ini dapat memecah hidrokarbon kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana, meningkatkan kualitas dan kuantitas produk, berlangsung pada temperatur dan tekanan yang rendah dengan adanya katalis. Pada beberapa penelitian, proses perengkahan minyak nabati dengan berbagai macam katalis menghasilkan berbagai jenis *biofuel* yang komposisinya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya waktu reaksi, temperatur reaksi, laju alir umpan, dan jenis katalis (Adjaye et al, 1996).

Berbagai jenis katalis telah digunakan dalam proses perengkahan untuk menghasilkan *biofuel* diantaranya adalah katalis X, Y dan faujasite. Katalis-katalis ini merupakan katalis perengkahan yang awalnya digunakan pada proses perengkahan minyak bumi, kemudian dikembangkan lebih lanjut pada proses perengkahan minyak nabati.

Menurut Sang dkk (2004), konversi katalitik minyak sawit berdasar pada residu campuran asam lemak dengan katalis HZSM-5 menggunakan reaktor *fixed*

bed pada tekanan atmosfer. Hasil fraksi bensin (*gasoline*) yang diperoleh 44,4% berat pada laju umpan $3,66 \text{ l h}^{-1}$ dan temperatur reaksi 440°C . Menurut Subagjo (1991) zeolit ZSM-5 mempunyai sifat unik yaitu mempunyai ukuran pori $0,54 \times 0,57 \text{ nm}$ (\leq ukuran molekul hidrokarbon C11), berstruktur dimensi tiga, bersifat organofil. Kombinasi ketiga sifat diatas menyebabkan ZSM-5 bersifat selektif terhadap pembentukan hidrokarbon $\leq \text{C}11$, mempunyai umur katalis yang panjang serta tahan terhadap perlakuan panas dan asam. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah (2009) menunjukkan bahwa fraksi *biogasoline* sebagai produk hasil konversi asam oleat melalui reaksi *hydrocracking* dengan katalis HZSM-5 pada kondisi optimum temperatur 450°C dan laju alir gas N_2 150 ml/menit yaitu sebesar 39.53 %, fraksi *kerosine* sebesar 21.19 % pada kondisi temperatur 400°C dengan laju alir gas N_2 190 ml/menit, 15.49% untuk fraksi *diesel* dan reaksi berlangsung 75 menit dengan katalis 1 gram.

Penelitian Uki Marzuki (2009) dengan menggunakan katalis Ni- PILC telah mencoba mengkonversi trigliserida menjadi alkana cair, namun produk alkana cair yang dihasilkan masih cukup kecil yaitu 0.09% - 0,23% pada suhu 250°C - 300°C pada kisaran tekanan 25 -30 kg/cm^2 dengan 1% katalis sedangkan produk samping yang dihasilkan juga masih tergolong cukup besar. Kandungan produk samping perlu diperkecil dengan menggunakan asam lemak yang lebih spesifik sebagai bahan baku pengganti trigliserida. Pemilihan asam oleat sebagai bahan baku didasarkan pada sifat-sifat katalis dan sifat asam oleat yang digunakan. Katalis pada umumnya bekerja secara selektivitas, yaitu kemampuan mempercepat suatu reaksi diantara beberapa reaksi yang berlangsung dengan

demikian yang akan diperoleh adalah produk yang diinginkan dan produk samping yang dihasilkan dapat ditekan seminimal mungkin.

Dalam penelitian ini, telah dilakukan konversi asam oleat menjadi alkana cair melalui metode hidrogenasi katalitik menggunakan katalis Ni-zeolit dalam reaktor *batch*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik katalis hasil preparasi yang digunakan dalam mengkonversi asam oleat menjadi alkana cair ?
2. Bagaimana kondisi optimum reaksi hidrogenasi katalitik asam oleat terhadap pembentukan alkana dengan katalis Ni-Zeolit ?
3. Jenis produk apa yang dihasilkan dari metode hidrogenasi katalitik tersebut ?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini diperlukan pembatasan masalah pada variasi kondisi reaksi berupa parameter tekanan, komposisi katalis dan suhu. Variabel lain seperti waktu reaksi, jenis katalis, metode preparasi katalis, dan variasi sumber bahan baku dijadikan sebagai variabel tetap.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Mengetahui bagaimana karakteristik katalis hasil preparasi yang digunakan dalam mengkonversi asam oleat menjadi alkana cair
2. Mengetahui bagaimana kondisi optimum reaksi hidrogenasi katalitik asam oleat terhadap pembentukan alkana dengan katalis Ni-Zeolit.
3. Mengetahui jenis produk apa yang dihasilkan dari metode hidrogenasi katalitik tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Apabila proses metode penelitian hidrogenasi katalitik ini berhasil untuk mengkonversi asam oleat menjadi alkana cair dengan katalis Ni-Zeolit, diharapkan metode ini dapat menjadi acuan untuk diterapkan untuk proses hidrogenasi minyak nabati nonpangan menjadi bahan bakar pada waktu yang akan datang.

1.6 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI. Analisis dengan menggunakan instrumen FTIR, GCMS dan AAS dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.