

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelangkaan bahan bakar minyak yang terjadi akhir-akhir ini menunjukkan bahwa konsumsi energi telah mencapai tingkatan yang cukup tinggi. Kelangkaan bahan bakar minyak ini akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya laju industri di berbagai Negara di dunia [1]. Di Indonesia sendiri, baik cadangan maupun produksi bahan bakar minyak bumi (fosil) penurunan 10% setiap tahunnya [2]. Dengan ini diperlukan adanya pengembangan energi terbarukan sebagai pengganti pemakaian bahan bakar fosil. Penggunaan biomassa dinilai dapat menjadi salah satu sumber energi alternatif yang memiliki keuntungan lebih ramah lingkungan dan juga dapat diperbaharui [3]

Telah banyak penelitian yang dilakukan sebagai upaya alternatif pengganti minyak bumi yaitu dengan mengkonversikan biomass menjadi bio-oil [4]. Bio-oil merupakan salah satu energi alternatif yang sangat menjanjikan dan dapat diperbaharui. Selain itu, bio-oil dapat digunakan dalam berbagai keperluan industri, antara lain sebagai pembakaran bahan bakar dan pembangkit listrik untuk memproduksi bahan kimia serta dapat dicampur dengan minyak diesel sebagai bahan bakar mesin diesel. [5]

Bio-oil yang dihasilkan dari pirolisis biomassa masih memiliki kandungan oksigen yang masih tinggi (20-40%) sehingga dapat mengarah pada sifat yang tidak diinginkan dari bahan bakar seperti viskositas tinggi, panas yang dihasilkan rendah, stabilitas termal dan kimia rendah, serta korosifitas tinggi sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan bakar [6]

Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal di atas adalah dengan menggunakan reaksi hidredeoksigenasi (HDO) yang dapat mengeliminasi ikatan rangkap (hidrogenasi) dan menghilangkan atom oksigen (deoksigenasi) [7]. Beberapa penelitian mengenai reaksi HDO pernah dilakukan, salah satunya yaitu reaksi HDO terhadap senyawa fenol menggunakan katalis Pd/C dan H_3PO_4 yang dilakukan oleh Zhao (2011) dapat mengeliminasi ikatan rangkap dan mengeliminasi atom O pada senyawa fenol melalui empat tahapan

reaksi yaitu, tahap pertama fenol mengalami reaksi hidrogenasi pada ikatan C=C endosiklik menjadi sikloheksanon, tahap kedua sikloheksanon terhidrogenasi menjadi sikloheksanol, tahap ketiga sikloheksanol terdeoksigenasi menjadi sikloheksena dengan bantuan katalis H_3PO_4 dan tahap keempat yaitu sikloheksena menjadi sikloheksana dengan bantuan katalis Pd/C [14]. Penggunaan katalis berbasis logam mulia seperti Pd/C pada reaksi HDO dianggap tidak ekonomis karena harganya yang mahal, selain itu reaksi HDO senyawa fenol dengan katalis tersebut tidak efisien karena untuk menghasilkan sikloheksana dilakukan dalam empat tahapan

Pemakaian katalis merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dan penting pada proses reaksi HDO. Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, menunjukkan bahwa bahwa katalis CoMo/ Al_2O_3 sulfida mampu memberikan hasil terbaik dalam hal konversi dan laju deoksigenasi untuk reaksi hidrodeoksigenasi menggunakan senyawa model fenol, benzaldehida dan asetofenon [18]. Namun katalis ini diketahui menyebabkan beberapa masalah selama reaksi HDO . Salah satunya yaitu adanya kontaminasi produk dari belerang aktif yang telah terpisah dalam reaksi [8]

Penambahan logam Ni pada katalis dinilai dapat meningkatkan aktifitas yang sangat baik terhadap reaksi HDO dikarenakan dalam konfigurasiya memiliki 2 elektron tak berpasangan sehingga mudah berikatan dengan atom lain [9]. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Zhang (2013) dengan menggunakan katalis Ni/ SiO_2 - ZrO_2 dalam reaksi HDO menunjukkan hasil persen konversi dan selektivitas terhadap produk masing masing mencapai angka 100% dan 98% [10].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ohorella (2015) melaporkan bahwa reaksi HDO menggunakan senyawa furfuralidena aseton dan difurfuralidena aseton dilakukan pada variasi temperatur 150°C, 180°C dan 200°C dengan menggunakan katalis campuran Ni/ SiO_2 dan Cu/ SiO_2 menghasilkan produk yang berbeda-beda. Pada temperatur 150°C menghasilkan 1-(2-furil)-butan-3-on, oktana, 1,3,5-tridekatriena, dan 5-furanil-pentan-3-on sebagai hasil hidrodeoksigenasi. Pada temperatur 180°C menghasilkan 1-(2-furil)-butan-3-on, oktana, 3,7-oktadien-2,5-dion, dan 1,3,5-tridekatriena dan pada temperatur 200°C, hanya menghasilkan 5,9-dekadien-4-on [11]

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan katalis Ni/ SiO_2 - ZrO_2 (Ni/SZ) dengan jumlah

logam Ni sebanyak 15% (b/b) dan perbandingan mol $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ 1:1. Kemudian dilakukan uji aktivitas katalis Ni/SZ terhadap reaksi HDO senyawa fenol dengan variasi temperatur 150°C, 180°C dan 200°C. Reaksi HDO ini diharapkan dapat menghasilkan senyawa hidrokarbon yang terbebas dari atom oksigen. Karakterisasi produk reaksi HDO menggunakan Spektrofotometer *Ultraviolet Visible* (UV-Vis), Spektrofotometer *Fourier Transform-Infrared* (FT-IR) dan *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS).

1.2 PERUMUSAH MASALAH

1. Bagaimana metode pembuatan katalis Ni/SiO₂-ZrO₂?
2. Bagaimana aktifitas katalis Ni/SiO₂-ZrO₂ terhadap reaksi HDO senyawa fenol dibandingkan dengan SiO₂-ZrO₂?
3. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap reaksi HDO senyawa fenol?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Logam Ni yang diimpregnasi adalah 15% (b/b) dari pengemban SiO₂-ZrO₂
2. Variasi temperatur reaksi adalah 150°C, 180°C dan 200°C
3. Pelarut yang digunakan adalah air
4. Uji aktifitas katalis yaitu menggunakan reaksi HDO dengan metode *Autoclave Oil Batch Reactor*

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan batasan masalah diatas, didapatkan tujuan penelitian yaitu:

1. Mempelajari proses sintesis dan karakterisasi katalis Ni/SiO₂-ZrO₂
2. Mempelajari aktifitas reaksi HDO senyawa fenol terhadap katalis 15%Ni/SiO₂-ZrO₂
3. Mempelajari pengaruh variasi temperatur reaksi terhadap produk reaksi HDO senyawa fenol

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh temperatur terhadap reaksi hidrdeoksigenasi (HDO) senyawa fenol dengan menggunakan katalis 15%Ni/SiO₂-ZrO₂ untuk menghasilkan produk berupa sikloheksana.

