

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sumber energi utama Indonesia sebagian besar masih berasal dari bahan bakar fosil. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menunjukkan data bahwa Indonesia tersedia kurang lebih 9 miliar barel cadangan minyak mentah. Cadangan akan habis dalam 18 tahun jika permintaan yang dibutuhkan adalah 500 juta barel per tahun dan tidak ada minyak baru lagi yang ditemukan. Oleh sebab itu, pemerintah telah menetapkan kebijakan untuk pengembangan bahan bakar alternatif yang aman bagi lingkungan hidup, seperti *biofuel* untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi (Lubad dan Paramita, 2022).

Pembuatan *biofuel* dapat diperoleh dari minyak nabati, seperti minyak jelantah (Lubad dan Paramita, 2022). Minyak jelantah di Indonesia sangat melimpah jumlahnya tetapi tidak dimanfaatkan kembali bahkan hanya dibuang ke lingkungan. Menurut Degfie dkk. (2019) dan Sarno (2019), upaya memperoleh *biofuel* dari minyak jelantah juga telah banyak dilakukan. Oleh karena itu, penggunaan bahan baku minyak jelantah untuk pembuatan *biofuel* memberikan solusi yang baik untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan mengatasi adanya keterbatasan bahan baku pembuatan bahan bakar.

Biofuel dapat diproduksi melalui proses hidrereengkah dengan bantuan katalis untuk meningkatkan produksi dan mengurangi waktu kerja reaksi (Utami dkk., 2018). Proses hidrereengkah sering kali menggunakan katalis homogen dan heterogen. Katalis homogen adalah katalis yang memiliki fasa yang sama dengan

reaktan. Namun, karena sifat katalis heterogen tidak beracun, tidak korosif, dan mudah dipisahkan untuk didaur ulang, maka katalis heterogen lebih disukai dalam proses hidrorengkah (Pal dan Bhaumik, 2015). Karakteristik katalis heterogen juga menguntungkan secara ekonomi dan ramah lingkungan. Namun untuk menyebarkan katalis perlu adanya pengemban. Syarat sebuah pengemban untuk menyebarkan katalis yaitu harus memiliki luas permukaan yang besar. Oleh karena itu, pengemban yang sering digunakan adalah silika karena banyak sifat silika yang menguntungkan, seperti ketahanan termal dan kimia yang tinggi dengan permukaan reaktif dan memiliki luas permukaan yang besar (Wijaya dkk., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya, Ningrum dkk. (2023) telah berhasil melakukan sintesis katalis Cu/silika mesopori untuk hidrorengkah minyak goreng bekas menjadi biogasolin.

Silika mesopori pada penelitian ini disintesis menggunakan *Tetraethylorthosilicate* (TEOS) sebagai prekursor dan *Cethyltrimethylammonium Bromide* (CTAB) sebagai pencetak pori (*template*). Adapun untuk memperoleh silika dengan luas permukaan yang besar ditentukan dari proses sintesisnya, seperti pra-perlakuan, perlakuan hidrotermal, pengeringan, dan kalsinasi (Juárez dkk., 2020). Sejumlah penelitian telah dilakukan mengenai pengaruh kondisi sintesis pada sifat material, khususnya perlakuan hidrotermal (Koh dkk., 2017). Metode hidrotermal memiliki kelebihan dibandingkan metode lainnya yaitu dapat menghasilkan kristalinitas dan kemurnian yang tinggi, ukuran partikel dapat dikontrol, dan kereaktifan serbuk yang dihasilkan tinggi. Suhu hidrotermal mempengaruhi karakteristik silika mesopori yakni pada suhu rendah akan

menyebabkan luas permukaan silika menjadi tinggi (Ma dkk., 2016). Penelitian oleh (Wang dkk., 2019) menjelaskan mengenai pengaruh suhu hidrotermal yang semakin tinggi pada pembentukan Al-MCM-41 (*Mobil Composition of Matter* No. 41) mesopori menunjukkan menurunnya luas permukaan silika mesopori dan meningkatnya kristalinitas. Penelitian oleh Bai dkk. (2020) menunjukkan pengaruh suhu hidrotermal yang tinggi menyebabkan meningkatnya volume pori pada sintesis silika mesopori SBA-15 (Santa Barbara Acid-15). Namun, silika sebagai pengemban katalis perlu diimpregnasikan logam transisi untuk meningkatkan stabilitas, selektivitas, dan aktivitas katalis.

Salah satu logam transisi yang sering digunakan yaitu logam nikel karena berkontribusi pada pertumbuhan situs aktif, peningkatan keasaman, dan aktivitas katalis yang mengarah pada produksi produk yang diinginkan. Namun, Ni mudah terdeaktivasi oleh kokas karena nikel memiliki kemampuan tinggi untuk mengadsorpsi hidrokarbon pada permukaannya yang dapat menyebabkan dekomposisi hidrokarbon menghasilkan radikal bebas yang dapat bergabung membentuk lapisan kokas. Kokas ini akan menutupi permukaan katalis dan menghalangi situs aktif, menyebabkan deaktivasi katalis (Augustine, 1996). Oleh karena itu, untuk meningkatkan stabilitas dan aktivitas katalis, diperlukan promotor yaitu logam Cu. Menurut Zhang dkk. (2006), logam Cu dapat meningkatkan distribusi logam Ni di permukaan katalis dan mencegah penumpukan kokas berlebih pada nikel. Berdasarkan penelitian Suseno (2019) menunjukkan adanya kemampuan katalis Ni-Cu/BZR (*zirconia-pillared bentonite*) yang baik dalam proses hidrorengkah minyak goreng menjadi *biofuel*.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu hidrotermal pada silika mesopori sebagai pengemban katalis Ni-Cu/silika mesopori untuk memperoleh *biofuel* dari perengkahan minyak jelantah. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan memberikan solusi dan manfaat untuk mengatasi permasalahan krisis bahan bakar minyak dengan menghasilkan *biofuel*.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh variasi suhu hidrotermal pada sintesis silika mesopori
2. Menentukan karakteristik hasil sintesis katalis Ni-Cu/silika mesopori
3. Menentukan uji aktivitas dan selektivitas katalis Ni-Cu/silika mesopori pada reaksi hidorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel*