

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Pencarian terhadap sumber energi alternatif masih menjadi isu yang mendesak karena pasokan bahan bakar fosil, terutama minyak bumi, yang kian hari kian menipis. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menyebutkan bahwa lebih dari 90% konsumsi energi di Indonesia masih berasal dari bahan bakar fosil di mana 33,6% di antaranya merupakan minyak bumi dengan jumlah pasokan yang masih tersedia pada tahun 2020 sebesar 2,48 miliar barel. Jika tidak ada penemuan sumber energi baru yang signifikan, maka pasokan minyak bumi diperkirakan hanya akan bertahan hingga 9 tahun mendatang. Sementara itu, kebutuhan terhadap minyak bumi terus mengalami peningkatan (Alkalis, 2020).

Salah satu sumber energi alternatif yang tengah banyak diteliti adalah bahan bakar hayati (*biofuel*). Sumber energi ini berbahan baku organik, yaitu minyak nabati dan lemak hewani, yang terbaharukan sehingga ketersediaannya terjamin. Selain itu, jejak karbon yang dihasilkan dari pembakarannya lebih sedikit daripada bahan bakar fosil menjadikan *biofuel* sebuah solusi ramah lingkungan untuk mengatasi krisis energi dan pemanasan global (Fatimah dkk., 2023).

Minyak jelantah merupakan minyak nabati yang telah digunakan untuk menggoreng lebih dari tiga kali. Umumnya, minyak jelantah dibuang menjadi limbah karena mengandung banyak asam lemak jenuh yang berbahaya bagi kesehatan (Perwitasari, 2020). Adapun asam lemak jenuh dalam minyak jelantah dapat dikonversi menjadi *biofuel* melalui reaksi hidrereengkah. Reaksi hidrereengkah

memecah rantai hidrokarbon panjang pada asam lemak menjadi fraksi-fraksi yang lebih pendek (Hartono dkk., 2023).

Reaksi hidrorengkah dapat dipercepat melalui penambahan katalis. Salah satu katalis yang umum digunakan adalah logam Ni. Logam Ni mempunyai kemampuan katalitik yang baik, namun mudah terdeaktivasi oleh kokas pada reaksi yang melibatkan hidrokarbon seperti hidrorengkah. Kokas menutupi situs aktif pada permukaan katalis sehingga mengurangi aktivitas katalitiknya (Liew & Hill, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan logam lain untuk menstabilkan logam Ni. Penambahan logam Cu sebagai promotor dapat meningkatkan kestabilan tersebut sehingga mencegah pembentukan kokas dalam reaksi hidrorengkah (Wolfbeisser dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian oleh Suseno dkk. (2023), penggunaan silika mesopori sebagai pengemban katalis Ni-Cu terbukti meningkatkan produk *biofuel* yang dihasilkan dari hidrorengkah minyak jelantah. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh besarnya luas permukaan pada silika mesopori untuk mengembangkan katalis sehingga situs aktif yang tersedia menjadi lebih banyak. Apabila situs aktif semakin banyak, maka aktivitas katalis meningkat dan rantai hidrokarbon yang terpecah dalam satu siklus pun bertambah. Besarnya luas permukaan silika mesopori disebabkan oleh porinya yang berukuran meso (2-50 nm). Ini menandakan bahwa ukuran pori pada pengemban katalis berperan penting dalam tingginya jumlah produk yang dihasilkan dari reaksi katalitik.

Hidrotermal adalah teknik yang digunakan untuk menyeragamkan ukuran dan memperkuat dinding pori (Wan & Zhao, 2007). Penyeragaman diperlukan

karena pori yang tidak berukuran seragam rentan terhadap kokas yang dapat menutupi situs aktif (Suharto, 2022). Sementara itu, penguatan dinding pori diperlukan karena pori harus mempunyai stabilitas yang baik, khususnya dalam reaksi seperti hidrereengkah, yang berlangsung pada suhu tinggi (Gruia, 2006).

Meléndez-Ortiz dkk. (2016) telah meneliti pengaruh waktu hidrotermal terhadap silika mesopori yang disintesis menggunakan *tetraethyl orthosilicate* (TEOS) sebagai prekursor silika dengan *template* berupa Pluronic P123 dan *cetyltrimethylammonium bromide* (CTAB). Variasi waktu yang diteliti, yaitu 5-24 jam. Melalui penelitian ini, diketahui bahwa semakin lama waktu hidrotermal, maka semakin seragam distribusi ukuran pori pada silika mesopori yang dihasilkan di mana penggunaan dua *template* memperbesar luas permukaannya.

Namun, sejauh ini, belum ada yang meneliti tentang pengaruh waktu hidrotermal terhadap silika mesopori yang disintesis menggunakan prekursor TEOS dengan *template* Pluronic P123 dan CTAB dengan variasi waktu di atas 24 jam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh tersebut, kemudian mengaplikasikannya sebagai pengemban dari katalis Ni-Cu untuk reaksi hidrereengkah minyak jelantah menjadi *biofuel* sehingga dapat diketahui hubungannya dengan selektivitas katalis.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan pengaruh waktu hidrotermal pada sintesis silika mesopori menggunakan *template* Pluronic P123 dan *co-template* CTAB sebagai pengemban katalis Ni-Cu dan karakteristiknya.

2. Menentukan selektivitas dan aktivitas katalis Ni-Cu/silika mesopori dalam reaksi hidrorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel*.