

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi dunia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari *International Energy Agency* (IEA) pada tahun 2023 menunjukkan bahwa konsumsi energi global terus mengalami peningkatan, didorong oleh pertumbuhan ekonomi dan peningkatan populasi. Saat ini penyedia energi utama berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara (Setyono & Kiono, 2021). Meningkatnya kebutuhan energi tersebut menyebabkan penurunan ketersediaan bahan bakar fosil, sehingga diperlukan sumber energi alternatif yang berkelanjutan. Salah satu solusi alternatif yang dapat dikembangkan adalah *biofuel* yang berasal dari minyak jelantah.

Minyak jelantah merupakan minyak goreng bekas yang dihasilkan dari proses memasak, yang jika dibuang ke lingkungan dan menyebabkan pencemaran air dan tanah. Minyak jelantah memiliki rantai karbon panjang (senyawa trigliserida) sehingga dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif seperti *biofuel* (Anggraini, 2019). Pengolahan limbah minyak jelantah menjadi *biofuel* dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil sekaligus menjadi solusi terhadap permasalahan limbah cair (Suryatini dkk., 2023).

Metode yang digunakan untuk mengkonversi minyak jelantah menjadi *biofuel* adalah metode hidrorengkah. Hidrorengkah adalah tahapan yang bertujuan untuk memecah molekul-molekul besar dalam senyawa organik menjadi fraksi hidrokarbon yang lebih ringan dengan rantai karbon yang lebih pendek dan

bercabang (Said dkk., 2014). Tahapan ini memungkinkan konversi minyak jelantah menjadi *biofuel* cair yang memiliki karakteristik serupa dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Selain mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, pemanfaatan minyak jelantah juga berkontribusi terhadap pengurangan limbah yang mencemari lingkungan.

Proses hidrorengkah dapat dibantu dengan katalis heterogen untuk memecah ikatan molekul kompleks dalam minyak jelantah dan mengarahkan reaksi agar menjadi produk yang diinginkan (Wijaya dkk., 2022). Katalis berbasis logam transisi seperti nikel (Ni) dan tembaga (Cu) dapat menghasilkan katalis yang efektif untuk proses hidrogenasi dan perengkahan hidrokarbon. Nikel berperan aktif dalam hidrogenasi, sementara tembaga berperan dalam meningkatkan selektivitas dan stabilitas katalis serta mengurangi penggumpalan (aglomerasi) pada permukaan katalis (Suseno, 2019). Aktivitas katalis ini sangat dipengaruhi oleh material pendukung, yaitu pengemban, yang berperan untuk meningkatkan aktivitas dan selektivitas katalis.

Silika mesopori menawarkan potensi sebagai pengemban katalis karena memiliki luas permukaan spesifik yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan aktivitas dan selektivitas katalis (Fatimah dkk., 2023). Sintesis silika mesopori dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pH selama proses sintesis. Variasi pH dapat mempengaruhi luas permukaan, volume pori, dan diameter rata-rata pori material silika yang dihasilkan, sehingga dapat berdampak pada kinerja katalis dalam reaksi hidrorengkah.

Penelitian mengenai sintesis silika mesopori dengan *template* Pluronic 123 (P123) dan *polystyrene*, serta surfaktan *sodium dodecyl sulfate* (SDS) telah dilakukan oleh Siles-Quesada dkk., (2023). Iván Meléndez-Ortiz dkk., (2016) juga telah melakukan penelitian mengenai sintesis silika mesopori dengan metode hidrotermal menggunakan *template* Pluronic P123 dan CTAB. Keterbaruan dari penelitian ini adalah sintesis silika mesopori dengan metode refluks menggunakan *template* Pluronic P123 dan CTAB dengan variasi pH reaksi dalam kondisi asam. Silika ini akan diaplikasikan sebagai pengemban katalis Ni-Cu untuk reaksi hidrorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH asam terhadap sintesis silika mesopori sebagai pengemban katalis Ni-Cu dalam reaksi hidrorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode refluks dengan TEOS sebagai sumber silika yang menggunakan *template* CTAB dan pluronic P123.

I.2. Tujuan Penelitian

1. Menentukan pengaruh variasi pH asam pada sintesis silika mesopori sebagai pengemban katalis Ni-Cu dan karakteristiknya
2. Menentukan aktivitas dan selektivitas katalis Ni-Cu/Silika mesopori terhadap produk *biofuel* yang dihasilkan dari reaksi hidrorengkah