

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Silika-alumina adalah padatan yang terdiri dari kombinasi silika dan alumina. Silika-alumina adalah padatan yang terdiri dari kombinasi silika dan alumina. Silika-alumina merupakan material berpori yang mempunyai luas permukaan yang besar. Silika-alumina berperan sebagai adsorben karena memiliki kemampuan adsorpsi dan stabilitas termal yang tinggi. Selain sebagai adsorben, silika-alumina juga digunakan sebagai katalis karena keasaman dan luas permukaan yang besar (Poduval, 2011).

Metode hidrotermal digunakan untuk melakukan sintesis material silika-alumina. Metode hidrotermal merupakan metode sintesis dengan memanaskan reaktan dalam sebuah wadah tertutup (autoklaf) dengan suhu dan tekanan yang tinggi untuk memperoleh pertumbuhan kristal produk yang umumnya berupa nanomaterial (Swedha dkk, 2022). Dalam proses pembentukan material, metode hidrotermal digunakan karena dapat menghasilkan kristalinitas dan kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya. Proses hidrotermal memiliki beberapa keunggulan yang signifikan seperti kemampuannya untuk dikendalikan secara kompleks, biaya yang efektif, tingkat rendemen yang tinggi dan tingkat kemurnian yang tinggi pada produk akhirnya (Mahalingam dkk, 2021).

Tetrapropylammonium Hydroxide (TPAOH) dan *Tetrapropylammonium Bromide* (TPABr) merupakan *template* organik yang sering digunakan dalam sintesis silika-alumina (Li dkk., 2020) *Template* organik seperti TPAOH dan

TPABr berperan dalam mengisi pori selama proses kristalisasi dan mengarahkan struktur. Pada saat kalsinasi, pori yang sebelumnya terisi *template* akan terbuka dan menyebabkan peningkatan luas permukaan (Mancinelli dkk, 2023).

Template TPAOH digunakan karena kandungan ion OH^- yang tinggi yang diperlukan untuk proses sintesis dalam suasana basa. Peningkatan pH campuran atau proses sintesis dalam suasana basa akan meningkatkan kelarutan oksida Si dan Al atau prekursor hidroksida menjadi larutan yang homogen (Karimi dkk, 2012). Selain penggunaan *template* TPAOH penelitian ini menggunakan *template* TPABr karena TPABr memiliki kation tetrapropilammonium yang dapat berinteraksi dengan oksida Si dan Al. Penggunaan TPABr dalam keadaan basa dapat meningkatkan kelarutan oksida Si dan Al sehingga memungkinkan pembentukan larutan prekursor yang homogen. Berbeda dengan TPAOH, TPABr tidak menyediakan ion OH^- yang dapat secara langsung mempengaruhi pH campuran dan dapat berinteraksi dengan prekursor oksida serta membentuk struktur pori yang diinginkan. TPABr dapat membantu membentuk pori dan meningkatkan kekuatan asam silika-alumina (Karimi dkk, 2012).

Katalis silika merupakan salah satu jenis katalis asam yang memiliki situs asam Bronsted dan mengandung ion hidrogen pada salah satu sisinya. Selain mempunyai situs asam Bronsted, katalis ini juga memiliki situs asam Lewis di bagian lain yang berperan sebagai penerima elektron. Katalis silika-alumina digunakan sebagai katalis asam padat dalam reaksi organik seperti isomerisasi, esterifikasi, *hydrocracking* dan transesterifikasi (Nadeina dkk, 2018). Penggunaan silika-alumina sebagai katalis karena luas permukaan dan stabilitas termalnya

tinggi. Silika-alumina memiliki bentuk pori yang seragam. Bao (2022) menghasilkan katalis silika-alumina dengan ukuran diameter pori 5,54 nm yang mana dengan ukuran tersebut katalis silika-alumina digunakan untuk transesterifikasi.

Transesterifikasi adalah proses kimia yang mengubah lipid seperti minyak nabati dan lemak hewani yang bereaksi dengan alkohol menjadi alkil ester asam lemak (FAAE). Dalam transesterifikasi trigliserida bereaksi dengan alkohol dan menghasilkan FAAE serta gliserol dengan bantuan katalis (Mandari dan Devarai, 2022). Lani (2022) melakukan penelitian dengan menggunakan katalis silika-alumina dalam pembuatan *biofuel* dengan minyak goreng bekas. Reaksi transesterifikasi dilakukan pada suhu 65°C dengan perbandingan rasio minyak:metanol adalah 5:1. Yield biodiesel yang dihasilkan pada kondisi terbaik adalah 96%. Dalam penelitian ini disintesis silika-alumina menggunakan metode hidrotermal serta uji aktivitas katalitik pada pembuatan *biofuel* melalui reaksi transesterifikasi.

I.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh material silika-alumina menggunakan metode hidrotermal dengan variasi *template*.
2. Menentukan aktivitas katalis silika-alumina hasil sintesis pada pembuatan *biofuel* melalui reaksi transesterifikasi.