

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Menurut data Kemendag tahun 2015 kebutuhan industri wewangian hingga saat ini semakin meningkat. Menurut Brud dkk. (2010) selama beberapa dekade terakhir ini industri bahan pewangi dan perisa menggunakan bahan yang berasal dari alam. Namun, hasil dari isolasi bahan alam masih kurang mencukupi kebutuhan wewangian yang meningkat. Alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan wewangian melalui sintesis. Salah satu contoh sintesis yang digunakan dalam industri wewangian adalah reaksi asetalisasi. Reaksi asetalisasi merupakan reaksi antara aldehida dan alkohol dengan bantuan katalis asam untuk menghasilkan produk asetal (Wei dkk., 2011).

Menurut Kim dkk. (2018) reaksi asetalisasi merupakan reaksi yang terjadi antara karbonil dan alkohol dengan bantuan katalis asam. Senyawa karbonil meliputi aldehida dan keton. Produk asetalisasi sering digunakan dalam industri wewangian, kosmetik, obat-obatan, deterjen, dan lain-lain (Justus dkk., 2008). Katalis asam yang sering digunakan dalam reaksi asetalisasi adalah asam klorida, asam sulfat, atau asam *p*-toluenasulfonat (PTSA) (Bruckner, 2010). Katalis yang digunakan termasuk katalis homogen yang memiliki kelemahan, misalnya tidak dapat didaur ulang, memerlukan proses netralisasi, dan menimbulkan limbah yang tidak diharapkan (Climent dkk., 2004). Alternatif lain yang dapat digunakan untuk reaksi asetalisasi menggunakan katalis heterogen. Katalis heterogen merupakan katalis yang mempunyai fasa berbeda antara reaktan dengan produk. Katalis tipe ini memiliki keunggulan yaitu ramah lingkungan, tidak bersifat korosif, kemudahan dalam proses pemisahan dari reaktan dan hasil reaksi dengan cara filtrasi, mudah diregenerasi (Guan dkk., 2009).

Dhakshinamoorthy dkk. (2012) melaporkan katalis yang dapat digunakan untuk reaksi asetalisasi adalah grafena oksida. Nilai konversi untuk senyawa benzaldehida sebesar 85%, sedangkan untuk senyawa furfural menghasilkan nilai konversi 78%. Selain senyawa aldehida, menurut

Dhakshinamoorthy dkk. (2012) juga menggunakan senyawa asetofenon dalam reaksi asetalisasi. Hasil konversi menggunakan senyawa asetofenon sebesar 4%. Hal ini menunjukkan kurangnya aktivitas katalis dalam reaksi asetalisasi menggunakan senyawa yang mengandung keton. Kim dkk. (2018) melaporkan katalis asam yang digunakan untuk reaksi asetalisasi adalah melamina pori organik polimer (M-POP). Hasil dari Kim dkk. (2018) menunjukkan konversi 90% untuk senyawa benzaldehida, 80% untuk senyawa 4-metoksi benzaldehida. Hal ini dipengaruhi oleh efek induksi dari gugus fungsi yang terganggu pada senyawa tersebut. Secara umum urutan efek induktif gugus fungsi yaitu, senyawa eter, alkena, dan alkil halida. Hasil lain untuk senyawa keton menunjukkan konversi 60%. Hal tersebut dipengaruhi oleh efek halangan sterik dari senyawa keton. Hartati dkk. (2014) melaporkan reaksi asetalisasi pada senyawa 3,4-dimetoksi benzaldehida dengan bantuan katalis aluminosilikat menghasilkan konversi sebesar 83,27%, sedangkan pada senyawa yang mengandung keton tidak bereaksi dan menghasilkan konversi 0%. Hal ini disebabkan senyawa 3,4-dimetoksi benzaldehida memiliki gugus pensubstitusi yang memberikan efek induksi positif dibandingkan senyawa keton.

Katalis aluminosilikat merupakan katalis heterogen yang terdiri dari aluminium oksida dan silikon dioksida (Lopes dkk., 2014). Aluminosilikat memiliki sifat yang stabil, luas permukaan dan selektivitas yang tinggi (Robinson dkk., 2010). Berdasarkan sifat tersebut, aluminosilikat dapat dimanfaatkan sebagai adsorben, katalis, dan pelunak air (Antoni dkk., 2013). Manfaat lain dari aluminosilikat yaitu, pada bidang farmasi sebagai anti bakteri, anti inflamasi, dan anti hipertensi (Gadekar dkk., 2019). Sintesis aluminosilikat sering menggunakan bahan kimia sebagai bahan dasarnya. Bahan kimia yang sering digunakan yaitu, tetraetil ortosilikat sebagai sumber silika (Zhai dkk., 2007; Robinson dkk., 2010; Hauser dkk., 2019) dan aluminium isopropoksida sebagai sumber aluminium (Robinson dkk., 2010; Selvaraj, 2016; Hauser dkk., 2019). Penggunaan bahan kimia memiliki kekurangan yaitu, sifatnya yang toksik, kurang stabil dalam pembentukan struktur dari aluminosilikat nanopartikel, dan membutuhkan biaya lebih mahal (Amama dkk., 2005). Alternatif bahan lain yang digunakan untuk

sintesis aluminosilikat nanopartikel berasal dari bahan alam salah satunya adalah kaolin.

Menurut *Glossary of Geology of the American Geological Institute*, kaolin merupakan sejenis tanah liat. Indonesia merupakan negara yang sangat berpotensi sebagai penghasil kaolin. Berdasarkan data yang berasal dari Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Alam (2015) kaolin yang dihasilkan mencapai 1.070.015.564 ton. Salah satu daerah yang berpotensi tinggi menghasilkan kaolin yaitu, kota Blitar. Kaolin Blitar memiliki ciri khas berwarna coklat muda dan putih tulang. Kandungan kuarsa kaolin Blitar sangat tinggi sehingga penggunaannya kurang optimum. Penggunaan kaolin Blitar sebagai bahan baku pembuatan aluminosilikat diharapkan dapat meningkatkan potensi penggunaan kaolin Blitar.

Katalis aluminosilikat dapat disintesis melalui enkapsulasi atau diemban (*impregnation*) dengan menggunakan ion logam. Salah satu contoh ion logam yang dapat digunakan sebagai pengemban adalah besi(III). Besi(III) merupakan ion dari unsur transisi yang memiliki bilangan oksidasi yang stabil. Sintesis aluminosilikat yang diemban dengan ion besi(III) bertujuan untuk menurunkan celah pita imogolite, isolator dengan formula kimia $(OH)_3Al_2O_3SiOH$, dan dalam memodifikasi adsorpsi terhadap azo-dyes, polutan organik dari air limbah dan air tanah (Ehsan dkk., 2014). Balu dkk. (2010) melaporkan sintesis aluminosilikat yang diemban menggunakan ion besi(III) memiliki selektivitas yang sangat baik dalam waktu yang relatif singkat, stabil, dan dapat digunakan kembali pada reaksi oksidasi. Pengemban ion besi(III) sebagai ion penyeimbang yang dapat mempengaruhi keasaman katalis. Hasil konversi dari reaksi oksidasi menggunakan pengemban ion besi(III) sebesar 54%. Menurut Khankhasaeva (2019) ion besi(III) merupakan ion logam yang memiliki aktivitas tinggi dan biaya yang dibutuhkan lebih rendah sehingga sering digunakan sebagai pengemban katalis. Hasil konversi menggunakan pengemban ion besi(III) pada katalis aluminosilikat sebesar 85%.

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan, maka penelitian ini dilakukan sintesis aluminosilikat menggunakan bahan alam berupa kaolin yang berasal dari Blitar sebagai sumber silika dan alumina. Penelitian ini juga dilakukan

pengembangan menggunakan ion besi(III) untuk meningkatkan aktivitas katalitik pada reaksi asetalisasi.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, rumusan masalah yang dapat diajukan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan hasil sintesis katalis aluminosilikat nanopartikel dari kaolin dengan yang diemban menggunakan ion besi(III)?
2. Bagaimana hasil karakteristik katalis aluminosilikat nanopartikel hasil sintesis?
3. Bagaimana hasil uji katalitik dalam reaksi asetalisasi dari aluminosilikat nanopartikel hasil sintesis ?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan dari penelitian ini secara umum untuk mengetahui hasil karakteristik dari aluminosilikat hasil sintesis dan aktivitas katalitik dalam reaksi asetalisasi.

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membandingkan hasil karakteristik dari aluminosilikat hasil sintesis tanpa diemban menggunakan ion besi(III) dan yang diemban menggunakan ion besi(III).
2. Membandingkan hasil uji aktivitas secara kuantitatif dari katalis aluminosilikat hasil sintesis dalam reaksi asetalisasi.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai hasil sintesis aluminosilikat yang menggunakan bahan alam berupa kaolin dan diemban ion besi(III). Manfaat lain dari penelitian ini, dapat memberikan informasi tentang hasil karakteristik aluminosilikat hasil sintesis yang dapat dimanfaatkan sebagai katalis dalam suatu reaksi asetalisasi.