

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu permasalahan global dewasa ini dan akan makin dirasakan pada masa mendatang adalah masalah energi. Sejalan dengan itu perlu upaya-upaya untuk penggunaan sumber-sumber energi alternatif yang dianggap layak dilihat dari segi teknis, ekonomi, dan lingkungan hidup, antara lain bahan bakar nabati atau bioenergi. Indonesia memiliki sumber daya energi yang melimpah termasuk sumber daya hayati sebagai sumber energi biomassa. Salah satu produk biomassa yang gencar produksinya adalah bioetanol. Meskipun penelitian bioetanol relatif gencar dilakukan, penelitian yang mengarah pada diversifikasi etanol masih kurang, karena dalam prosesnya memerlukan proses katalitik dengan bantuan katalis yang memiliki kinerja katalitik yang baik dan berbahan dasar yang murah. Salah satu sistem katalis yang memiliki potensi tersebut adalah nanokatalis Cu berpendukung zeolit alam.

Potensi zeolit alam di Indonesia cukup besar, namun penggunaannya belum optimal sehingga diperlukan usaha untuk meningkatkan daya guna zeolit, salah satunya sebagai pendukung katalis logam yang banyak dibutuhkan oleh kalangan industri. Selama ini kalangan industri mendatangkan katalis dari luar negeri dengan harga yang cukup mahal. Oleh karena itu perlu dipelajari pembuatan katalis yang menghasilkan katalis yang efektif dalam penggunaannya.

Pada penelitian ini katalis berukuran nano akan diimpregnasikan ke dalam pori-pori zeolit. Katalis berukuran nano tersebut adalah logam tembaga yang memiliki sifat katalis. Dasar pemikiran metoda ini adalah nanopartikel yang tidak menggumpal dapat disintesis melalui reaksi kimia pada fasa kedua dari media polimer, selama kehadiran media polimer tersebut dapat dipertahankan hingga akhir proses. Dengan demikian, nanopartikel dapat diperoleh ketika media polimer tersebut dihilangkan diujung proses sintesis. Pada metoda ini, larutan polimer

digunakan sebagai medium kontinu. Menurut Zhanget al. (dalam Febie, dkk; 2011), salah satu polimer yang dapat dipakai untuk membentuk dan sekaligus mengontrol ukuran dan struktur pori dari partikel adalah polietilena glikol (PEG). Dalam hal ini PEG berfungsi sebagai *template* yang membungkus partikel sehingga tidak terbentuk agregat lebih lanjut, dikarenakan PEG menempel pada permukaan partikel dan menutupi ion positif yang bersangkutan untuk bergabung dan membesar, sehingga pada akhirnya akan diperoleh partikel dengan bentuk bulat yang seragam. Akan tetapi, agar dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, diperlukan PEG dengan panjang molekul dan jumlah yang tepat, misalnya untuk PEG 2000 diperlukan sekitar 200% dari jumlah bahan yang ditambahkan. Menurut Abdullah (2008), untuk mensintesis katalis, seluruh prekursor katalis dicampur dan direaksikan dengan larutan polimer tersebut. Untuk mendekomposisi polimer, campuran prekursor dipanaskan hingga suhu tertentu. Setelah polimer dihilangkan, maka nanopartikel yang terpisahkan akan terbentuk. Metoda ini baik untuk membentuk nanopartikel oksida berukuran antara 20-100 nm dengan kristalinitas yang baik.

Kelebihan dari metoda ini adalah singkatnya waktu yang dibutuhkan, yaitu kurang dari satu jam dengan tidak perlukannya proses perlakuan lebih lanjut, metode ini memiliki potensi untuk dikembangkan pada skala industri. Berdasarkan hal tersebut, keberadaan nanokatalis CuO/Zeolit diharapkan mampu mewujudkan permintaan akan dihasilkannya produk konversi etanol menjadi bahan senyawa kimia lainnya dengan penggunaan energi dan waktu reaksi seminimum mungkin berdasarkan variabel-variabel yang telah ditentukan. Seperti dalam penelitian Christensen et al. (2006), dengan menggunakan katalis Au/MgAl₂O₄ berhasil mengkonversi etanol menjadi asam asetat sebesar 83%, dan membandingkannya dengan logam lain seperti logam platina dan paladium.

Dengan menggunakan katalis berukuran nano membuat luas permukaan menjadi lebih besar dan lebih efisien dalam meningkatkan aktivitasnya, selain itu juga penggunaan katalis bisa menurunkan energi aktivasi karena penggunaan katalis efektif pada suhu yang relatif rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, maka masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nanokatalis CuO/Zeolit dari zeolit alam dengan menggunakan *template* PEG?
2. Bagaimana pengaruh nanokatalis CuO/Zeolit terhadap konversi bioetanol?

1.3 Batasan Masalah

Nanokatalis CuO/Zeolit disintesis dari bahan zeolit alam dan prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Proses impregnasi dilakukan dengan empat variasi konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dan PEG dengan massa zeolit dibuat tetap pada perbandingan massa 1:5. Uji aktivitas katalis dilakukan terhadap bioetanol dengan volume 25 mL, massa nanokatalis 2 gram, waktu uji aktivitas 12 jam, dan suhu 131 °C melalui metode autoklaf.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yakni:

1. Mensintesis dan mengkarakterisasi nanokatalis CuO/Zeolit dari zeolit alam dengan menggunakan *template* PEG.
2. Menguji aktivitas nanokatalis CuO/Zeolit terhadap konversi bioetanol.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dan wawasan baru tentang ukuran katalis berbasis tembaga dengan *template* PEG-1000 berpendukung zeolit alam.

1.6 Tempat Penelitian

Preparasi dan sintesis nanokatalis CuO/Zeolit dilakukan di Laboratorium kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung. Karakterisasi untuk SEM, XRD, dan AAS dilakukan secara berturut-turut di PPGL (Pusat Penelitian Geologi Lingkungan), Laboratorium Metalurgi ITB dan Laboratorium Pasca Panen UNPAD.

