

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir pantai di Indonesia umumnya berwarna putih dan cenderung mengandung material berupa pasir kuarsa atau pasir silika. Pasir silika terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor seperti oksida besi, oksida kalsium, oksida alkali, oksida magnesium, tanah liat dan zat organik hasil sisa-sisa hewan serta tumbuhan (Fairus dkk., 2009)

Penggunaan pasir silika sudah berkembang meluas, baik langsung sebagai bahan baku utama maupun bahan campuran. Sebagai bahan baku utama, misalnya digunakan dalam industri gelas kaca, semen, mosaik keramik, bahan baku fero silikon, *silicon carbide* bahan abrasit (ampelas dan *sand blasting*), sedangkan sebagai bahan campuran, misal dalam industri cor, industri perminyakan dan pertambangan, bata tahan api (refraktori), dan lain sebagainya.

Pasir silika yang terdapat di alam dapat diubah ukurannya menjadi skala nanometer yang disebut dengan nanopartikel silika. Nanopartikel merupakan partikel yang memiliki ukuran <100 nm. Nanopartikel silika memiliki beberapa keunggulan yaitu luas permukaan terhadap volume lebih besar, ketahanan panas yang baik, kekuatan mekanik yang tinggi dan *inert* sehingga digunakan sebagai prekursor katalis, adsorben dan filter komposit (Kalapathy, dkk., 2000). Nanopartikel silika terdiri atas 2 yaitu amorf dan kristal. Nanopartikel silika amorf bisa digunakan dalam proses pembuatan substrat elektronik, substrat lapisan tipis, insulator listrik dan insulator termal. Nanopartikel SiO_2 kristal dapat

dimanfaatkan sebagai katalis yang baik karena mempunyai luas permukaan yang besar, ketahanan panas yang baik, kekuatan mekanik yang tinggi dan *inert*. Partikel silika memiliki peran yang berbeda-beda untuk masing-masing produk yang dihasilkan, dimana kualitas produk ditentukan dari ukuran dan distribusi ukuran partikel silika itu sendiri di dalam sistemnya (Zawrah, dkk., 2009)

Nanopartikel silika dapat disintesis dengan beberapa metode, yaitu metode *sol-gel process*, metode *gas phase process*, metode kopresipitasi dan lain-lain. Metode yang sering digunakan adalah metode kopresipitasi. Metode kopresipitasi merupakan salah satu metode sintesis senyawa anorganik yang didasarkan pada pengendapan lebih dari satu substansi secara bersama-sama ketika melewati titik jenuhnya. Metode kopresipitasi mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu prosesnya yang menggunakan temperatur rendah dengan waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat dan juga merupakan metode yang sederhana dan mudah dilakukan. Beberapa zat yang paling umum digunakan sebagai zat pengendap dalam kopresipitasi adalah hidroksida, karbonat, sulfat dan oksalat (Rio, 2011). Proses kopresipitasi menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh dengan biaya yang relatif murah (Jayanti, 2014).

Nanopartikel silika yang dihasilkan dari proses kopresipitasi dapat berupa amorf maupun kristal. Silika dalam struktur kristal memiliki susunan atom yang lebih teratur dari pada silika amorf. Nanopartikel silika dapat ditingkatkan kristalinitasnya dengan melakukan kalsinasi, yaitu pemanasan dengan suhu tinggi yang tidak melebihi titik lelehnya atau pengaruh tekanan (Nisa dan Munasir, 2015). Rizka dan Triwikantoro (2014) mensintesis nanopartikel silika dengan

metode kopresipitasi menggunakan HCl 2M dan NaOH 7 M. Silika yang digunakan berasal dari pasir pantai Tuban, Jawa Timur yang dikalsinasi pada temperatur 900°C dan 950°C dengan waktu tahan 4, 6, 8 dan 10 jam. Pada temperatur 900°C selama kurang dari 8 jam masih berbentuk silika amorf, sedangkan pada kalsinasi 950°C selama 4, 6, 8, 10 jam berbentuk gabungan dari silika amorf dan kristal, semakin lama waktu kalsinasi yang diberikan, puncak kristal dari fasa kristobalit semakin meningkat. Latif dkk (2014) dengan menggunakan metode dan sumber silika yang sama menghasilkan silika kuart pada temperatur 800°C dan 1000°C sedangkan pada temperatur 1200°C terbentuk silika kuart dan kristobalit dengan waktu tahan 4 jam.

Pada penelitian lain, Hayati dan Astuti (2015) telah mensintesis nanopartikel silika dari pasir pantai Purus kota Padang, dengan menggunakan metode kopresipitasi. Penelitian ini menggunakan HCl 10 M dengan variasi terhadap konsentrasi NaOH yaitu 5M, 6M dan 7M. Hasil sintesis NaOH 5 M mempunyai fasa amorf, sedangkan fasa kristal ditemukan pada sampel dengan konsentrasi NaOH 6 M dan 7 M, dengan ukuran kristal kecil dari 80 nm. Penelitian tersebut tidak menggunakan kalsinasi. Penelitian ini dilanjutkan dengan melakukan kalsinasi pada temperatur 600°C, 700°C dan 800°C dan diharapkan menghasilkan nanopartikel silika dengan kristalinitas yang lebih tinggi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mensintesis nanopartikel silika dengan metode kopresipitasi menggunakan pasir Pantai Purus Kota Padang. Agar didapatkan informasi mengenai pengaruh temperatur kalsinasi terhadap kristalinitas nanopartikel silika yang dihasilkan.

Manfaat penelitian ini yaitu mengaplikasikan teknik pembuatan nanopartikel silika, dengan sampel yang diambil dari pasir Pantai Purus Kota Padang.

1.3 Batasan Masalah

Pasir yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pantai Purus kota Padang. Metode sintesis silika yang digunakan adalah metode kopresipitasi. Variasi temperatur kalsinasi yang digunakan yaitu 600 °C, 700 °C dan 800 °C, dengan konsentrasi NaOH 7M. Struktur kristal dan morfologi partikel dari silika yang dihasilkan akan ditentukan dengan menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

