

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi adalah ilmu atau rekayasa dalam menciptakan material, struktur fungsional maupun piranti dalam ukuran nanometer (Abdullah, 2009). Material dalam ukuran nanometer, memiliki sifat kimia dan sifat fisik yang lebih unggul dibandingkan dengan material yang berukuran besar, sehingga material dalam ukuran nanometer ini banyak digunakan pada berbagai aplikasi teknologi yaitu rangkaian mikroelektronik, sensor, alat piezoelektrik, pelapisan pada permukaan untuk mencegah korosi, katalis, dan dalam ilmu medis (Fernandez dan Rodriguez, 2007).

Salah satu material yang berpotensi untuk dikembangkan dalam nanoteknologi adalah logam oksida. Logam oksida memiliki peran yang sangat penting dalam bidang ilmu kimia, fisika, dan material, karena logam oksida memiliki kelebihan antara lain permitivitas listrik tinggi, tidak beracun, stabil dan aktivitas fotokatalisnya tinggi (Ganapathi dkk., 2013). Beberapa contoh logam oksida yang banyak diteliti saat ini adalah Titanium Dioksida (TiO_2), Seng Oksida (ZnO), Magnetit (Fe_3O_4), Aluminium Oksida (Al_2O_3), Silika Dioksida (SiO_2), dan Magnesium Oksida (MgO), dengan berbagai macam aplikasi dalam bidang nanoteknologi.

MgO merupakan bahan keramik yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dalam skala nanometer. Bahan keramik memiliki sifat kekerasan yang relatif tinggi, titik leleh cukup tinggi, tahan terhadap korosi, dan berat jenis

yang relatif rendah. MgO memiliki sifat, antara lain merupakan bahan keramik yang mempunyai titik lebur yang tinggi, sehingga bersifat tahan api, permukaan yang kuat, tahan air, kedap suara, tahan terhadap serangan jamur, lumut dan pembusukan. MgO juga digunakan pada temperatur yang tinggi, isolator listrik, pembungkus makanan, kosmetik dan hal-hal yang berkenaan dengan bidang farmasi (Klabunde, 2001).

Sintesis MgO dalam ukuran nanometer, dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu presipitasi, sol-gel, dan hidrotermal. Masing-masing metode sintesis nanopartikel MgO tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Sintesis nanopartikel dengan metode hidrotermal memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi penggumpalan (aglomerasi) partikel, menghasilkan ukuran kristal yang relatif seragam dan dapat menghasilkan kristal yang homogen dengan temperatur yang cukup rendah (di bawah 150 °C), tetapi metode ini juga memiliki kelemahan yaitu biaya mahal, dan sulit mengontrol stoikiometri larutan (Witjaksono, 2011). Sedangkan metode presipitasi memiliki kelemahan yaitu nanopartikel yang terbentuk harus distabilisasi untuk mencegah timbulnya kristal berukuran mikro dan zat aktif yang hendak dibuat nanopartikelnya harus larut setidaknya dalam salah satu jenis pelarut. Pada metode presipitasi juga memiliki kelebihan antara lain mudah dalam mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat dan prosesnya menggunakan suhu yang rendah.

Pada penelitian sebelumnya, Meenakshi dkk. (2012) telah melakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi nanopartikel MgO dengan metode presipitasi menggunakan PVP (*Polivinilpirolidone*). Berdasarkan hasil analisis

X-Ray Diffraction (XRD) dan *Scanning Electron Microscopy (SEM)* didapatkan ukuran kristal yaitu 20 nm dengan struktur kristal heksagonal. Hasil analisis SEM didapatkan bahwa morfologi permukaan partikel kurang homogen dan terdapat penggumpalan (aglomerasi). Ganapathi dkk. (2013) juga telah melakukan penelitian tentang struktur nanopartikel MgO dengan metode sintesis kopresipitasi. Hasil analisis XRD dan SEM menunjukkan bahwa ukuran partikel yang didapatkan 21 nm dan bentuk struktur partikel *spherical* (bulat). Selain itu, Alpionita dan Astuti (2015) juga melakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi MgO dengan variasi massa polietilen glikol (PEG-6000) yaitu 0,5 g, 1 g, 1,5 g, 2 g dan variasi suhu sintering yaitu 350 °C dan 500 °C. Sintesis nanopartikel MgO dilakukan dengan metode presipitasi. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa ukuran kristal yang optimum dengan penambahan massa PEG 2 g yaitu 72 nm, sedangkan ukuran kristal yang terendah pada penambahan massa PEG 1 g yaitu 61 nm dan struktur kristal kubik. Sedangkan hasil analisis SEM didapatkan bahwa dengan suhu sintering 350 °C morfologi permukaan partikel kurang homogen dan terdapatnya rongga-rongga antara partikel, dan pada suhu sintering 500 °C morfologi permukaan partikel terdapat sedikit penggumpalan, sehingga suhu sintering 500 °C lebih optimum dibandingkan suhu sintering 350 °C.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terdapat beberapa kelemahan yaitu morfologi permukaan partikel kurang homogen, masih terdapat penggumpalan partikel. Oleh sebab itu, untuk mengurangi kelemahan dari penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini akan disintesis nanopartikel MgO

menggunakan PEG dengan metode presipitasi. Pada penelitian ini PEG digunakan untuk mengurangi penggumpalan partikel. MgO disintesis pada suhu 600 °C selama 3 jam dengan memvariasikan berat molekul PEG yaitu PEG 2000, 4000 dan 6000. Hasil sintesis nanopartikel MgO tersebut dikarakterisasi dengan menggunakan XRD dan SEM.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan PEG terhadap ukuran kristal, kehomogenan partikel dan mengurangi penggumpalan (aglomerasi) partikel. Nanopartikel MgO ini dapat digunakan sebagai plat dasar keramik, plastik dagang, dan mencegah pertumbuhan korosi.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah nanopartikel MgO yang disintesis dengan menggunakan PEG yaitu PEG 2000, 4000, dan 6000. Nanopartikel magnesium oksida tersebut disintesis dengan metode presipitasi menggunakan suhu sintering 600 °C selama 3 jam. Nanopartikel yang telah disintesis dikarakterisasi menggunakan menggunakan XRD dan SEM.