

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan nanoteknologi terus dilakukan oleh para peneliti, baik dari dunia akademik maupun dari dunia industri. Para peneliti seolah berlomba untuk mewujudkan karya baru dalam dunia nanoteknologi, ini terlihat dari banyaknya tulisan ilmiah dan artikel yang dipublikasikan pada jurnal ilmu pengetahuan baik di dalam maupun di luar negeri. Salah satu bidang yang menarik minat banyak peneliti adalah pengembangan metode sintesis nanopartikel. Nanopartikel ini dapat terjadi secara alamiah ataupun melalui proses sintesis oleh manusia. Partikel nano banyak diteliti karena dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang kehidupan seperti bahan untuk mereduksi polusi, katalis, penarget sel kanker, biosensor, bahan penyerap UV, antimikroba dan baterai<sup>1</sup>.

Salah satu material yang banyak disintesis menjadi berukuran nano adalah ZnO. ZnO merupakan zat padat berupa serbuk yang putih jika dingin, kuning jika panas, dan tidak berbau. Oksida ini sulit larut dalam alkohol/air tapi larut dalam garam-garam amonium, asam atau basa. ZnO banyak digunakan sebagai reagen, zat penetral, zat pelindung kulit, obat-obatan dan karet aditif<sup>2</sup>. ZnO juga merupakan oksida logam semikonduktor dengan energi gap yang besar yaitu 3,37 eV, memiliki sifat katalitik yang tinggi, dan tidak beracun sehingga aman bagi lingkungan<sup>3</sup>. Oleh karena sifatnya yang unik dan memiliki aplikasi yang luas maka metode sintesis ini menjadi penting, selain itu ZnO dalam bentuk nanopartikel juga dapat dengan mudah disintesis menggunakan metode yang sederhana dengan temperatur relatif rendah dibandingkan dengan jenis oksida logam lainnya.

Untuk meningkatkan kinerja dari ZnO biasanya dilakukan pendopingan dengan senyawa-senyawa organik dan anorganik. Senyawa dopant dapat memodifikasi morfologi ZnO sehingga mempengaruhi karakter produk yang dihasilkan. Jenis dopant yang banyak digunakan untuk meningkatkan konduktivitas

ZnO adalah atom-atom trivalen (atom yang memiliki tiga elektron valensi) seperti unsur-unsur golongan IIIA melalui substitusi kation<sup>4</sup>. Penambahan pendoping ini diharapkan agar diperoleh suatu bahan baru dengan sifat yang lebih baik dan lebih bagus dari sifat sebelumnya.

Berbagai metode telah dikembangkan dalam mensintesis nanopartikel ini, di antaranya yaitu metode kopresipitasi<sup>5</sup>, dekomposisi termal dengan prekursor organik<sup>6</sup>, metode sol gel<sup>7</sup>, hidrotermal dan solvotermal<sup>8</sup>, sonokimia<sup>9</sup>, spray pirolisis<sup>10</sup>, dan iradiasi gelombang mikro<sup>11</sup>. Pada penelitian ini digunakan metode kopresipitasi.

Metode kopresipitasi merupakan metode yang cukup efektif dan relatif sederhana dibanding metode lainnya. Metode ini menghasilkan distribusi ukuran butir yang relatif sempit dan dapat dilakukan pada kondisi lingkungan normal<sup>12</sup>. Kopresipitasi juga merupakan metode yang menjanjikan karena prosesnya menggunakan suhu rendah dan mudah untuk mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat. Beberapa zat yang paling umum digunakan sebagai zat pengendap dalam kopresipitasi adalah hidroksida, karbonat, sulfat dan oksalat<sup>13</sup>. Keberadaan agen pengendap pada metode kopresipitasi ini sangat mempengaruhi ukuran partikel dari material yang akan disintesis. Produk dari metode kopresipitasi ini diharapkan memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dan lebih homogen dari pada metode solid state dan ukuran partikel yang lebih besar dari pada metode sol-gel<sup>14</sup>.

Pada penelitian ini bahan dasar yang digunakan adalah seng asetat [ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ]. Seng asetat sering dipilih sebagai prekursor karena kelarutannya tinggi dan temperatur dekomposisi rendah<sup>15</sup>, dengan penambahan pendoping yaitu kobal nitrat [ $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ] serta zat pengendap yang digunakan adalah NaOH dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Pendoping yang digunakan yaitu kobal karena kobal ini memiliki beberapa keuntungan seperti tahan terhadap korosi, kobal (II) dapat dioksidasi menjadi kobal (III), kurang reaktif, sebagai penawar racun sianida serta memiliki sifat magnetis yang baik. Produk yang didapatkan ini kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan XRD dan SEM-EDX.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah dengan metode kopresipitasi dapat mensintesis dan memodifikasi nanopartikel ZnO melalui penambahan pendoping.
2. Apakah dengan penambahan variasi pendoping berpengaruh terhadap morfologi dan kestabilan nanopartikel ZnO yang terbentuk.
3. Apakah dengan variasi temperatur kalsinasi berpengaruh terhadap struktur nanopartikel ZnO yang terbentuk.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari proses sintesis nanopartikel ZnO dan modifikasinya melalui doping dengan metode kopresipitasi.
2. Mempelajari pengaruh penambahan variasi pendoping terhadap morfologi dan kestabilan nanopartikel ZnO yang terbentuk.
3. Melihat pengaruh variasi temperatur kalsinasi terhadap struktur partikel ZnO.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu informasi baru tentang pengembangan metode yang lebih sederhana dalam sintesis dan karakterisasi nanopartikel ZnO yang ramah lingkungan.