

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Nanoteknologi adalah ilmu yang mempelajari, menciptakan dan merekayasa material berskala nanometer dimana terjadi sifat baru. Kata nanoteknologi berasal dari kata nanometer (nm) sama dengan seperseribu micrometer, seper satu milyar meter atau seper seratus ribu dari diameter rambut manusia. Dalam terminology ilmiah, ukuran partikel nano berarti  $10^{-9}$ . Pada tingkat nano banyak terjadi perubahan sifat fisik dan sifat kimia dari atom penyusunnya.

Perkembangan nanoteknologi terus dilakukan oleh para peneliti dari dunia akademik maupun dari dunia industri. Para peneliti seolah berlomba untuk mewujudkan karya baru dalam dunia nanoteknologi. Salah satu bidang yang menarik minat banyak peneliti adalah pengembangan metode sintesis nanopartikel. Nanopartikel dapat terjadi secara alamiah ataupun melalui proses sintesis oleh manusia. Sintesis nanopartikel bermakna pembuatan partikel dengan ukuran yang kurang dari 100 nm dan sekaligus mengubah sifat atau fungsinya. Orang umumnya ingin memahami lebih mendalam mengapa nanopartikel dapat memiliki sifat atau fungsi yang berbeda dari material sejenis dalam ukuran besar (*bulk*) (Abdullah, 2008). Dimana Nanomaterials dibuat untuk membawa inovasi yang signifikan dan kemajuan bagi masyarakat serta manfaat untuk kesehatan manusia dan lingkungan (Amiruddin, M.A., dkk, 2013).

sintesis nanopartikel dapat dilakukan dalam fasa padat, cair, maupun gas serta terdapat 2 metode sintesis nanopartikel yaitu sintesis secara fisika dan kimia. Proses sintesis secara fisika yaitu terjadi pemecahan material besar menjadi material berukuran nanometer, atau penggabungan material berukuran sangat kecil seperti kluster, menjadi partikel berukuran nanometer tanpa mengubah sifat bahan. Sedangkan proses sintesis secara kimia melibatkan reaksi kimia dari

material awal yang menghasilkan material lain yang berukuran nanometer. (Panggabean, K.A, 2012)

Metode sintesis nanopartikel sangat mempengaruhi ukuran, bentuk beserta distribusi ukuran partikel yang dihasilkan, ikatan kimia pada permukaan partikel dan sifat lainnya. Oleh sebab itu peneliti memilih metode kopresipitasi untuk mensintesis partikel nano  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Kelebihan metode kopresipitasi dibandingkan dengan metode yang lain adalah metode kopresipitasi memiliki proses yang sederhana dan dapat menghasilkan partikel yang berukuran butir sangat kecil (Rahmawati, S.,2011). Dan Untuk lebih mendapatkan material yang secara makroskopis unggul dan efisien dari segi sifat listrik maupun optisnya, maka modifikasi dan analisis nano memegang peranan yang penting.

Salah satu material yang disintesa menjadi partikel berukuran nano adalah *Cuprous Oxide* ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ). Sebab Semikonduktor *Cuprous Oxide* ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) merupakan salah satu semikonduktor paling ‘tua’ yang pernah dikenal. Semikonduktor ini telah dipertimbangkan sebagai material yang menjanjikan untuk pembuatan aplikasi sel surya dengan biaya rendah (Timuda, G.E.,2006). Cuprous oxide memiliki *band gap* sekitar 2,0 eV yang merupakan rentang yang bisa diterima untuk konversi energi surya. Kehadiran pelarut dalam sintesis partikel nano juga sangat penting dalam mengontrol morfologi dan ukuran partikel, dan berperan dalam proses nukleasi serta dapat menstabilkan pertumbuhan partikel yang membatasi adanya aglomerasi, serta mudah dilakukan dalam proses sintesis. Serta Keberadaan agen pengendap pada metode kopresipitasi sangat mempengaruhi ukuran partikel dari material yang akan disintesis oleh sebab itu lah peneliti menggunakan agen pengendap  $\text{NH}_4\text{OH}$ . (Nofianti, R.D.,dkk.,2007).

Karakterisasi optik merupakan salah satu metode karakterisasi yang digunakan pada material, terutama material semikonduktor. Beberapa sifat optik yang berguna bisa didapatkan dari karakterisasi optik ini, antara lain absorbansi, transmitansi, koefisien peredaman, dan *band gap*. Penentuan nilai *band gap* merupakan salah satu langkah penting karena menjadi salah satu parameter utama dalam menentukan aplikasi yang sesuai untuk suatu material semikonduktor. (Maddu, A.,2010).

Timuda, G.E.,(2006) karakterisasi optik lapisan semikonduktor  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang dibuat dengan metode deposisi kimia, nilai transmitansi setelah *annealing*  $100^\circ\text{C}$  berubah menjadi 116,681% nilai transmitansi sebelum *annealing*. Dan, nilai transmitansi setelah *annealing*  $200^\circ\text{C}$  berubah menjadi 119,674% nilai transmitansi sebelum *annealing* Pada daerah panjang gelombang 650 nm, nilai reflektansi setelah dipanaskan pada  $100^\circ\text{C}$  menjadi 56,834% nilai reflektansi awal sebelum dipanaskan). Sedangkan nilai reflektansi setelah dipanaskan pada  $200^\circ\text{C}$  menjadi 49,423% nilai reflektansi awal Pada daerah panjang gelombang 650 nm, setelah dilakukan *annealing* dengan suhu  $100^\circ\text{C}$  , nilai absorbansi berubah menjadi 57,730% nilai awal Sampel setelah *annealing*  $200^\circ\text{C}$  menunjukkan nilai absorbansi 47,230% nilai awal pada panjang gelombang ini.

Joan, M.R., (2011) *telah mensintesis  $\text{Cu}_2\text{O}$  dengan metode deposisi kimia* Deposisi dan sifat film tipis oksida tembaga disiapkan oleh perendaman berturut substrat kaca dalam larutan NaOH pada suhu  $70^\circ\text{C}$  dan kompleks tembaga ( $25^\circ\text{C}$ ) telah dipelajari dan dipanaskan dengan suhu 200 ,300,  $400^\circ\text{C}$ , diperoleh Celah pita optik film , yang diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV - VIS , terletak di 1,73-2,40.

Kuo, C.H., (2007) telah mensintesis  $\text{Cu}_2\text{O}$  dengan lima perbedaan ukuran yaitu 40 sampai 450 nm dimana Karakterisasi optik menunjukkan bahwa nanocubes lebih kecil dari 100 nm menyerap pada  $\sim 490$  nm, sementara nanocubes lebih besar dari 200 nm menampilkan pita serapan pada 515-525 nm. Fitur tambahan penyerapan diamati di daerah merah dan dekat-inframerah untuk lebih besar  $\text{Cu}_2\text{O}$  nanocubes karena efek hamburan cahaya. Sintesis yang sederhana dan cepat pada monodispersed nanocubes  $\text{Cu}_2\text{O}$  harus diadakan pemeriksaan lebih lanjut dari berbagai sifat sebagai fungsi dari ukuran nanokristal tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melanjutkan penelitian mengenai sintesis nanopartikel  $\text{Cu}_2\text{O}$  dengan larutan pengendap yang digunakan adalah  $\text{NH}_4\text{OH}$  pada suhu *annealing* atau pemanasan  $300^\circ\text{C}$ ,  $325^\circ\text{C}$ ,  $350^\circ\text{C}$ ,  $375^\circ\text{C}$  dan  $400^\circ\text{C}$  dengan mengetahui sifat optis . Dengan demikian judul penelitian ini

adalah “**Preparasi dan Karakterisasi Sifat Optik Nanopartikel Cu<sub>2</sub>O dengan Metode Kopresipitasi**”

### **1.2. Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup yang jelas berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang di atas, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Karakterisasi yang dilakukan adalah sifat optik (band gap, transmitansi, absorbansi )
2. Suhu pemanasan yang digunakan adalah 300<sup>0</sup>C, 325<sup>0</sup>C, 350<sup>0</sup>C, 375<sup>0</sup>C dan 400<sup>0</sup>C
3. Bahan dasar yang digunakan adalah (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O) dengan pelarut isopropanol

### **1.3. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah cara pembuatan nanopartikel Cu<sub>2</sub>O dengan metode kopresipitasi?
2. Bagaimanakah pengaruh suhu pemanasan terhadap sifat optik nanopartikel Cu<sub>2</sub>O?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara pembuatan nanopartikel Cu<sub>2</sub>O dengan metode kopresipitasi
2. Mengetahui pengaruh suhu pemanasan terhadap sifat optik nanopartikel Cu<sub>2</sub>O.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan sifat-sifat sampel yang diperoleh pada hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membuat suatu material yang dapat digunakan sebagai thin film, aplikasi semikonduktor, sel surya, serta bermanfaat juga sebagai sumber informasi kepada masyarakat.

