

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Kebutuhan akan energi semakin berkembang seiring dengan berkembangnya kehidupan manusia. Sehingga para peneliti terus berupaya untuk mengembangkan sumber-sumber energi yang digunakan untuk menggantikan sumber energi konvensional yang telah tersedia selama ini. Energi yang terus dikembangkan selama ini meliputi energi surya, energi angin, energi air dan lain-lain yang secara umum sumber energi tersebut akan selalu tersedia di alam. Setelah ditemukan gejala konversi energi matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan piranti sel surya, maka energi matahari diharapkan menjadi sumber energi alternatif pada masa yang akan datang terutama bagi daerah-daerah tropis seperti Indonesia.

Semikonduktor berbasis tembaga (Cu) diharapkan dapat diaplikasikan sebagai sel surya. sebagai aplikasi sel surya. Semikonduktor berbasis Cu digunakan untuk pembuatan aplikasi sel surya karena beberapa hal diantaranya harganya relatif murah, tidak beracun, proses sintesis relatif mudah, memiliki bandgap 2,1 eV sehingga bahan ini cocok untuk aplikasi sel surya. Prinsip dasar dari sel surya adalah hubungan p-n (p-n junction) pada sebuah semikonduktor yang dikondisikan sebuah tembaga oksida dimana elektroda yang digunakan adalah tembaga murni (katoda) dan tembaga oksida (anoda). Kemudian tembaga oksida dicelupkan ke dalam larutan garam-garam anorganik yang merupakan

larutan elektrolit sebagai penghubung elektroda-elektroda dalam sistem sel dan sel fotovoltaik juga disinari dengan sinar ultraviolet (Pratama, 2007).

Pada proses sintesis Cu digunakan Natrium Hidroksida (NaOH) dan Natrium Tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) yang direaksikan dengan tembaga sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) menjadi larutan kompleks tembaga tiosulfat ( $3\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Secara umum NaOH digunakan untuk meningkatkan alkalinitas campuran atau menetralkan asam, memperbaiki struktur beberapa campuran logam, dan untuk memurnikan logam cair. Natrium hidroksida (NaOH) akan melepaskan panas ketika dilarutkan sehingga pemberian variasi temperatur pada NaOH akan mempengaruhi pelepasan ion  $\text{OH}^-$  yang akan menempel pada substrat membentuk lapisan ionik.

Natrium Tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) akan disintesis dengan tembaga sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) sehingga terbentuk ion  $\text{Cu}^+$  akibat reaksi kesetimbangan ion tiosulfat cuprit(I). Natrium Tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) berfungsi sebagai zat pereduksi dan digunakan untuk pembuat larutan baku sekunder. Setelah substrat dicelupkan ke dalam larutan tembaga tiosulfat ( $3\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), ion  $\text{Cu}^+$  ini beraksi dengan lapisan ionik  $\text{OH}^-$  dari NaOH yang telah terbentuk pada substrat gelas dan membentuk Cu. Timuda dan Maddu, (2010) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh ketebalan pada pelapisan semikonduktor  $\text{Cu}_2\text{O}$  dengan menggunakan metode *Chemical Bath Deposition* (CBD) di atas substrat gelas preparat. Parameter yang digunakan adalah pengaruh ketebalan lapisan tipis terhadap sifat optik semikonduktor  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Ketebalan lapisan memberikan pengaruh terhadap beberapa sifat optik material antara lain absorpsi, transmitansi dan konstanta peredaman. Semakin tebal lapisan yang dihasilkan

maka nilai absorbansi dan konstanta peredaman semakin besar, dan nilai transmitansi semakin kecil.

Saputra (2006) menyimpulkan bahwa suhu pemanasan berpengaruh terhadap sifat optik lapisan tipis MnS dengan menggunakan metode *Chemical Bath Deposition*. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa suhu *annealing* lapisan sangat mempengaruhi beberapa sifat optik material seperti absorbansi, transmitansi, reflektansi dan indeks bias. Nilai energi celah yang di dapat antara 2,5 – 2,7 eV sedangkan nilai energi celah bahan semikonduktor MnS adalah antara 2,6 – 3,9 eV. Lapisan tipis MnS yang terbentuk dikarakterisasi dengan XRD untuk melihat struktur kristalnya. Hasil keluaran dari karakterisasi XRD adalah belum ada puncak-puncak yang menonjol disebabkan karena kristal belum terbentuk sempurna.

Lapisan tipis semikonduktor berbasis Cu dapat dibuat dengan menggunakan beberapa metode seperti *magnetron sputtering* yang memiliki kelemahan seperti membutuhkan biaya yang mahal dan proses deposisi yang lama (Akimoto dkk, 2006), dan *Metal Organic Chemical Vapor Deposition* (MOCVD) juga membutuhkan biaya yang tinggi, sulit dilakukan dan membutuhkan waktu yang lama pada saat proses deposisi (Jiang dkk, 2001). Penelitian tentang pembuatan lapisan tipis semikonduktor berbasis Cu dapat terus dikembangkan baik untuk tujuan penelitian karakteristik semikonduktor maupun untuk aplikasi teknologinya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dilakukan penelitian mengenai sintesis lapisan tipis semikonduktor berbasis tembaga (Cu) dengan

metode *Chemical Bath Deposition* (CBD). Metode CBD ini merupakan metode yang sederhana dan murah serta dilakukan pada suhu yang rendah antara 25°C-90°C tetapi lapisan yang dihasilkan terkadang kurang merata. Keuntungan lain dari metode CBD ini adalah dapat mendeposisi senyawa-senyawa yang sukar larut.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses penumbuhan lapisan tipis di atas substrat gelas preparat dengan metode *Chemical Bath Deposition* dan mengetahui pengaruh variasi temperatur pada larutan NaOH terhadap sifat optik lapisan tipis semikonduktor berbasis Cu yang ditumbuhkan dengan metode *Chemical Bath Deposition*.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan lapisan tipis semikonduktor berbasis Cu yang transparan, memberikan informasi proses pembuatan lapisan tipis di atas substrat gelas preparat atau menggunakan substrat kaca.

## **1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi pada pengaruh temperatur larutan NaOH dengan suhu 40°C, 65°C, 70°C, 80°C, dan 95°C terhadap sifat optik lapisan tipis semikonduktor dengan menggunakan metode CBD. Sifat optiknya akan dikarakterisasi dengan menggunakan UV-VIS dan karakterisasi fase, struktur dan ukuran kristal lapisan tipis semikonduktor dengan menggunakan XRD. Hasil

pendeposisian tersebut diharapkan menghasilkan lapisan tipis dengan sifat yang dapat diterapkan sebagai sel surya.

## **BAB II**