

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi informasi mengalami kemajuan yang sangat pesat, sehingga kebutuhan akan informasi yang cepat, tepat dan akurat sangat dibutuhkan oleh setiap perusahaan, instansi, organisasi maupun bidang lainnya. Teknologi informasi merupakan hasil rekayasa manusia terhadap pengolahan data dan perhitungan-perhitungan yang cukup rumit. Salah satu produk dari pengetahuan dan teknologi adalah komputer. Komputer banyak digunakan sebagai alat bantu untuk mengolah data dan berbagai macam keperluan termasuk dalam penelitian sains untuk mempermudah, meminimalisir biaya dan mempersingkat waktu dalam penelitian. Contohnya dalam penelitian bahan semikonduktor yang membutuhkan waktu yang cukup lama dan biaya yang mahal. Sehingga digunakan metode komputasi dalam pengolahannya.

Seperti pada penelitian sebelumnya (Timuda, 2010) dengan cara praktikum, melakukan penelitian semikonduktor  $Cu_2O$ . Penelitian ini mengatakan bahwa Lapisan semikonduktor  $Cu_2O$  ditumbuhkan pada substrat gelas preparat, dengan cara melakukan tiga buah gelas preparat dibersihkan dengan membasuhnya menggunakan air aquades, mencelupkannya ke dalam larutan  $H_2SO_4$  1M selama + 10 menit dan membilasnya menggunakan air aquades. Larutan NaOH 1M sebanyak 100 ml disiapkan ke dalam gelas pyrex, yang kemudian disebut larutan A dan dipanaskan sampai +  $70^{\circ}C$ . Larutan B, yaitu larutan kompleks tembaga tiosulfat ( $3Cu_2S_2O_3 \cdot 2Na_2S_2O_3$ ), disiapkan dengan mencampur 1 M natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) sebanyak 125 ml dengan 1 M larutan tembaga sulfat ( $CuSO_4$ ) sebanyak 25 ml. Hasil dari percampuran ini diencerkan dengan air aquades sebanyak 250 ml. Setengah dari larutan B dipergunakan untuk deposisi. Proses deposisi dilakukan dengan mencelupkan ketiga gelas preparat yang telah dibersihkan secara bergantian ke dalam larutan A selama + 20 detik dan larutan B selama + 20 detik tanpa ada jeda waktu antara kedua pencelupan. Dengan melakukan langkah ini berarti 1 siklus telah dilakukan. Percobaan dilakukan

dengan mengulang siklus sebanyak 10 x untuk sampel 1, 20 x untuk sampel 2, dan 30 x untuk sampel 3. Semakin banyak pencelupan, semakin tebal lapisan yang terbentuk. Tiap pencelupan sebanyak 10 siklus, ketebalan bertambah sebesar  $\approx 0,15 \mu\text{m}$ . Sehingga, akan didapatkan sampel dengan urutan ketebalan sebagai berikut: ketebalan lapisan sampel 1 < ketebalan lapisan sampel 2 < ketebalan lapisan sampel 3 (Timuda, 2010). Penelitian ini tentu membutuhkan lebih banyak instrumen, biaya dan waktu yg cukup lama dibandingkan dengan metode komputasi.

Semikonduktor merupakan bahan dasar pembuatan komponen aktif elektronika seperti dioda, transistor, dan IC. Semikonduktor juga merupakan bahan yang memiliki kehantaran di antara konduktor dan isolator ( $10^{-8} - 10^3 (\Omega\text{m})^{-1}$ ). Silikon dan germanium, yang termasuk kelompok IV dalam sistem periodik, merupakan semikonduktor yang paling banyak digunakan sebagai bahan dasar komponen elektronika, karena keduanya banyak tersedia di alam. Di samping kedua bahan itu, juga digunakan bahan semikonduktor paduan, di antaranya silikon-karbon, indiumfosfat, serta berbagai senyawa lainnya. Pada umumnya, bahan semikonduktor peka terhadap suhu, karena itu suhu kerja alat sangat perlu diperhatikan (Jorena, 2009).

Bahan semikonduktor adalah bahan penghantar listrik yang mungkin tidak sebaik konduktor tetapi tidak seburuk isolator yang sama sekali tidak bisa menghantarkan arus listrik. Pada dasarnya kemampuan menghantarkan arus listrik semikonduktor berada diantara konduktor dan isolator. Akan tetapi semikonduktor berbeda dengan resistor, karena semikonduktor dapat menghantarkan listrik atau berfungsi sebagai konduktor jika diberikan arus listrik tertentu, suhu tertentu dan juga tata cara tertentu. Untuk memproses bahan-bahan semikonduktor tersebut menjadi komponen elektronika perlu dilakukan “doping” yaitu proses menambahkan ketidakmurnian pada semikonduktor yang murni sehingga dapat merubah sifat atau karakteristik kelistrikannya. Beberapa bahan yang digunakan untuk menambahkan ketidakmurnian semikonduktor antara lain arsenik, indium, dan antimon. Bahan tersebut sering disebut sebagai doping,

sedangkan semikonduktor yang melalui proses doping disebut sebagai semikonduktor ekstrinsik ( Nazwa, 2014).

Kajian terhadap celah energi akan mengarahkan pada pemanfaatan bahan/molekul tersebut sebagai pengembangan aplikasi bahan semikonduktor. Ditinjau dari celah energinya, suatu bahan dapat dikatakan bahan semikonduktor, apabila celah energinya berada diantara interval 0 eV- 3 eV. Semikonduktor organik telah banyak diteliti dengan menggunakan metode komputasi. Pada Sudanti (2006) dilakukan kajian terhadap *Ag-Porphyrin*, menggunakan ZINDO/1 melalui eksperimen komputer. Hasil kajian menunjukkan bahwa kompleks *Ag-Porphyrin* mempunyai celah energi sebesar 2,12 eV, daya serap inframerah dengan intensitas serapan 5,08  $\mu\text{m}$  . Perak memiliki konduktivitas termal tinggi, logam perak memiliki kontak terendah resistansi dari logam perak memiliki reflektifitas optik logam tertinggi (Hikmah D, 2014).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Mahalnya biaya eksperimen untuk melakukan penelitian terhadap pengujian semikonduktor organik yang dikonjugasikan dengan logam.
2. Membutuhkan waktu yang cukup lama melalui kajian penelitian.
3. Terbatasnya instrumen yang digunakan dalam penelitian.

## 1.3 Batasan Masalah

Peneliti memberikan batasan masalah pada:

1. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode semi empirik *Zemer's Intermediate Neglect of Differential Overlap/1* (ZINDO/1).
2. Bentuk molekul, celah energi, dan kajian spektrum Inframerah ditentukan dengan menggunakan komputasi sains dengan metode *Zemer's Intermediate Neglect of Differential Overlap/1* (ZINDO/1).

#### 1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka dalam penelitian ini diutamakan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk molekul dari *Be-Porphyrin*.
2. Bagaimana celah energi *Be-Porphyrin*.
3. Berapa besar kemampuan penyerapan Inframerah dari *Be-Porphyrin*.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah :

1. Menentukan bentuk molekul *Be-Porphyrin*.
2. Menentukan celah energi dari *Be-Porphyrin* yang dapat digunakan sebagai bahan semikonduktor organik.
3. Menganalisis penyerapan inframerah dari *Be-Porphyrin*.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman tentang pembuatan bahan semikonduktor organik melalui pengkajian celah energi dan analisis penyerapan inframerah, dan juga sebagai panduan untuk dapat memperdalam pengetahuan tentang pembuatan bahan semikonduktor organik melalui pengkajian celah energi dan spektrum penyerapan inframerah.