

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zink oksida (ZnO) adalah semikonduktor yang banyak dikembangkan dan diminati sebagai nanomaterial luminisens karena memiliki sifat unik, yaitu memiliki celah pita energi yang lebar dari kelompok semikonduktor II-VI. Material ZnO memiliki celah pita energi 3,4 eV (Abdullah, 2008), sifat ini memberikan peluang ZnO untuk diaplikasikan sebagai luminisens. Lebar celah pita energi ZnO tergantung pada ukuran partikelnya ketika ukurannya dalam orde nanometer. Celah pita energi yang dapat diubah, memungkinkan untuk mengatur panjang gelombang luminisens yang dipancarkan oleh ZnO. Berbagai riset telah dikembangkan untuk memproduksi ZnO dalam ukuran nanometer berupa koloid atau serbuk.

Partikel ZnO dalam ukuran besar memiliki beberapa kelemahan seperti area permukaan per volume yang kecil dan celah pita energi yang kurang sesuai apabila diaplikasikan pada cahaya tampak (Jagadish dan Pearton, 2006). Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan sifat dari ZnO maka perlu dilakukan pendopingan. Doping adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menambahkan sejumlah kecil atom pengotor ke dalam struktur kristal semikonduktor. ZnO memiliki karakteristik 2 tipe yaitu tipe-p dan tipe-n. Material doping untuk ZnO tipe-p antara lain kalium (Zhang, dkk., 2011), litium, tembaga, fosfor dan arsen (Janotti dan Walle, 2009) sedangkan material doping untuk ZnO tipe-n antara lain boron, aluminium dan fluorin (Choi, dkk., 2010).

Material ZnO yang murni merupakan material semikonduktor tipe-n (Li dan Liang, 2012). Kebanyakan material ZnO tipe-n memiliki karakteristik berupa cacat kristal dimana terjadinya kelebihan atom oksigen dan zink, dan memiliki lebar celah pita energi yang besar (Yumanto, 2013). Untuk mengatasi masalah tersebut maka ZnO dapat didoping dengan material tipe-p. Hui dkk. (2014) melaporkan bahwa litium, natrium dan kalium (logam alkali) sebagai doping ZnO dapat menaikkan kristalinitas material dan menurunkan celah pita energi. Menurut Ardyanian dan Sedigh (2013) ZnO yang didoping litium dapat menurunkan celah pita energi. Celah pita energi yang semakin kecil, menyebabkan semakin mudahnya eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi (Ningsih, 2012).

Pada penelitian lain yaitu Rakers dan Balakumar (2014) melakukan pendopingan ZnO dengan variasi litium. Kenaikan konsentrasi litium menyebabkan penurunan ukuran kristal dan peningkatan ukuran partikel. Pada penelitian ini juga ditemukan adanya pergeseran intensitas luminisens pada panjang gelombang cahaya tampak.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut maka pada penelitian ini dikembangkan material luminisens dari ZnO yang didoping dengan litium, dengan menggunakan metode sol gel. Metode ini memiliki kelebihan seperti mudah dalam kontrol komposisi (kehomogenan komposisi kimia baik), temperatur proses rendah dan biaya murah. Pada penelitian ini juga akan dilakukan optimasi konsentrasi litium, sehingga diperoleh material dengan luminisens stabil dan intensitas luminisens tinggi sampai rentang panjang gelombang cahaya tampak.



1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mensintesis nanopartikel ZnO menggunakan metode sol gel.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi doping litium terhadap intensitas luminisens pada nanopartikel ZnO.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah material ZnO didoping litium dapat diaplikasikan pada optoelektronika seperti *LED*, sel surya, *barcode* dan tinta pengaman pada dokumen berharga.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Parameter yang divariasikan pada sintesis ZnO ini adalah konsentrasi litium yaitu 0%, 4%, 6% dan 8% mol.
2. Karakterisasi yang dilakukan adalah karakterisasi *X-Ray diffraction* (XRD) untuk menentukan struktur dan kristalinitas selanjutnya *UV-Vis Spectrometry* untuk menentukan lebar celah pita energi.

