

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanomaterial adalah material yang memiliki ukuran kurang dari 100 nm dan berdimensi rendah (Abdullah dan Khairurrijal, 2008). Penelitian dibidang nanopartikel dapat menghasilkan sifat material yang unik, salah satunya adalah luminesensi. Luminesensi adalah perpendaran atau pemancaran cahaya dari suatu bahan yang diberi penyinaran. Aplikasi dari luminesensi sudah banyak dari berbagai bidang teknologi, salah satu contohnya dalam bidang optoelektronika, digunakan sebagai cahaya pada lampu LED, *barcode* dan lainnya. Semikonduktor yang banyak dikembangkan sebagai nanomaterial luminesensi adalah zink oksida (ZnO).

ZnO adalah semikonduktor dengan lebar pita celah sebesar 3,37 eV dan energi ikat besar (60 MeV) yang bisa diharapkan emisi eksitasinya dengan energi eksitasi renda pada suhu ruang (Hasanpoor dkk, 2015). Sebagai semikonduktor dengan lebar celah pita energi besar, ZnO sangat potensial diaplikasi sebagai elektroda transparan dalam teknologi fotovoltaik, piranti elektroluminesens, dan material untuk piranti pemancar *ultraviolet* (Abdullah dan Khairurrijal, 2008). Partikel ZnO sendiri memiliki kekurangan, dimana partikel ZnO dengan ukuran besar memiliki area permukaan volume yang kecil dan celah pita energi yang kurang sesuai apabila diaplikasinya pada cahaya tampak (Jagadish dan Pearton, 2006).

Jika *Energy Gap* (E_g) lebih besar dari energi terbesar cahaya tampak yaitu 3,1 eV maka tidak ada cahaya tampak yang diabsorbpsi material. Hal ini dapat berdampak

terhadap sifat optik dari material luminesensi. Kelemahan ini dapat diatasi dengan melakukan pen-*doping*-an, salah satu efek dari pen-*doping*-an adalah memperkecil celah pita energi. Celah pita energi yang kecil menyebabkan semakin mudahnya eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi (Ningsih, 2012). *Doping* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menambahkan sejumlah kecil atom pengotor ke dalam struktur kristal semikonduktor.

Penelitian sebelumnya telah dikembangkan material luminesens dari ZnO yang di-*doping* litium, dengan menggunakan metode sol-gel dan didapatkan celah pita energi yang semakin kecil (Ilham dan Astuti, 2016). Sebelumnya juga sudah dilakukan penelitian sintesis nanopartikel ZnO di *doping* Mangan (Mn) dengan variasi konsentrasi material Mn (1, 2, 3, 4, 5 %) didapatkan hasil celah pita energi energinya 3,2 eV (Omri dkk, 2013). Pada penelitian lainnya juga membuktikan ZnO yang di *doping* dengan Mn dapat menurunkan nilai celah pita energi, dengan variasi konsentrasi Mn (0; 0,5; 0,10; 0,15; 0,20) dari 3,26 eV ke 2,85 eV (Mote dkk, 2013). Nilai celah pita energi yang menurun akan berpengaruh terhadap sifat optik material dan juga aplikasi dari material. Salah satu sintesis nanopartikel ZnO adalah metode sol-gel. Metode sol-gel merupakan salah satu metode yang paling sukses untuk mempersiapkan material oksida logam berukuran nanometer (Abdullah dan Khairurrijal, 2008). Keuntungan dari metode ini adalah memiliki tingkat stabilitas termal yang baik, stabilitas mekanik yang tinggi, dan daya tahan pelarut yang baik (Yuwono, 2011).

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis ZnO di-*doping* Mn dengan menggunakan metode sol-gel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat perubahan sifat optik dari nanopartikel ZnO sebelum di-*doping* dan nanopartikel ZnO yang telah di-*doping* Mn dengan variasi konsentrasi *doping*. Perubahan sifat optik material dapat dilihat dari nilai celah pita energinya. Pada penelitian ini juga dianalisis sifat *photoluminescence* dari nanopartikel ZnO yang di-*doping* Mn. *Photoluminescence* merupakan salah satu dari tipe *luminescence* yang sumber eksitasinya berasal dari *ultraviolet*.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mensintesis nanopartikel ZnO yang di-*doping* dengan Mn.
2. Melihat pengaruh *doping* Mn terhadap karakteristik *photoluminescence* nanopartikel ZnO.

Manfaat penelitian ini adalah nanopartikel ZnO yang di-*doping* dengan Mn adalah mengetahui pengaruh *doping* Mn terhadap sifat optik dari nanopartikel ZnO.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Parameter yang divariasikan pada sintesis ZnO ini adalah konsentrasi *doping* Mn (0, 5, 15, 20, 25) %

2. Karakterisasi yang dilakukan adalah karakterisasi *X-Ray Diffraction (XRD)* untuk menentukan struktur dan kristalinitas, *UV-Vis spectrometry* untuk menentukan lebar celah pita energi dan *spectrometry photoluminescence* untuk menentukan emisi cahaya dari Nanopartikel ZnO yang telah di-*doping* Mn.

