

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanopartikel merupakan material yang memiliki ukuran berkisar antara 1 hingga 100 nanometer (Abdullah, 2009). Nanopartikel banyak diteliti karena memiliki sifat kimia dan fisika yang lebih unggul dibandingkan dengan material berukuran besar. Sifat nanopartikel dapat diubah-ubah melalui pengontrolan ukuran, komposisi kimiawi, modifikasi permukaan dan interaksi antar partikelnya (Abdullah, 2009). Salah satu material nanopartikel yang banyak digunakan saat ini adalah seng oksida (ZnO).

ZnO merupakan material semikonduktor II-VI dengan struktur *wurtzite* yang stabil. Material ini memiliki celah pita energi 3,4 eV. ZnO banyak diaplikasikan sebagai elektroda transparan pada fotovoltaiik, piranti elektroluminesensi dan piranti pemancar sinar ultraviolet.

Partikel ZnO berukuran besar memiliki beberapa kelemahan seperti area permukaan per-volume yang kecil dan celah pita energi yang kurang sesuai untuk aplikasi pada daerah cahaya tampak. Besar celah pita energi agar dapat diaplikasikan pada daerah cahaya tampak adalah dalam rentang 1,65 eV hingga 3,27 eV. Sifat dari ZnO ini dapat dioptimalkan dengan melakukan pendopingan misalnya dengan litium (Li) yang bertujuan untuk menurunkan celah pita energinya.

Koloid ZnO mudah teraglomerasi sehingga ukuran partikelnya cenderung tidak seragam. Salah satu cara untuk mengatasi aglomerasi adalah dengan

penambahan stabilisator. Penambahan stabilisator dapat menghasilkan ukuran partikel yang homogen (seragam) sehingga intensitas luminesensi partikel ZnO menjadi lebih kuat. Beberapa stabilisator yang pernah digunakan adalah pelapisan menggunakan silika atau surfaktan. Penelitian ini menggunakan pelapisan dengan surfaktan dimana jenis surfaktannya yaitu polietilen glikol (PEG), polivinil alkohol (PVA) dan polivinil pirolidin (PVP).

Pelapisan dengan silika jarang dilakukan karena dapat mengubah morfologi permukaan dan ukuran partikelnya (Axe dan Xu, 2005). Tshabalala dkk. (2012) mensintesis nanopartikel ZnO menggunakan polietilen glikol (PEG). Penambahan PEG mencegah aglomerasi partikel ZnO sehingga menghasilkan partikel dengan ukuran seragam (monodispersi). Rata-rata ukuran partikel dengan penambahan 0,5 - 2,5 g PEG adalah 40 - 50 nm. Seragih dkk. (2013) meneliti pengaruh penambahan polivinil pirolidin (PVP) sebagai penstabil untuk menghasilkan nanopartikel ZnO monodispersi dan untuk mencegah aglomerasi. Partikel ZnO monodispersi dengan ukuran 2,87 nm, 2,68 nm, dan 2,59 nm didapatkan dari penambahan polivinil pirolidin (PVP) dengan konsentrasi 2 g, 4 g, dan 6 g. Dari penelitian tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi PVP maka semakin kecil diameter nanopartikel yang dihasilkan. Astuti dkk. (2009) menggunakan polivinil alkohol (PVA) pada sintesis nanopartikel $Y_2O_3:Eu$ (Yttria) sebagai penstabil untuk menghambat terjadinya aglomerasi dan pengendapan partikel. Pada penelitian tersebut dihasilkan partikel berukuran 70 - 100 nm pada suhu 800 °C, dan 40 - 80 nm pada suhu 1000 °C.

Pada penelitian ini, dilakukan sintesis nanopartikel ZnO dengan menggunakan metode sol-gel untuk melihat pengaruh penambahan stabilisator PEG, PVP, PVA terhadap ukuran partikel, morfologi permukaan dan intensitas luminesensi sampel ZnO yang di-doping litium karbonat (Li_2CO_3). Sintesis dilakukan menggunakan metode sol-gel karena metodenya relatif sederhana, tidak membutuhkan peralatan yang kompleks dan juga tidak memerlukan pengkondisian yang rumit seperti vakum, sterilisasi, suhu yang sangat tinggi atau sangat rendah.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan ZnO berukuran nano yang memiliki luminesensi kuat. Manfaat dari penelitian ini adalah ditemukannya prosedur untuk mengurangi terjadinya aglomerasi nanopartikel ZnO dan untuk memberikan informasi tentang pengaruh penambahan stabilisator terhadap ukuran, morfologi dan luminesensi nanopartikel ZnO.

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penstabil yang digunakan pada sintesis nanopartikel ZnO adalah PVA, PEG dan PVP.
2. Konsentrasi penstabil tidak divariasikan.
3. Ukuran kristal dan morfologi nanopartikel dikarakterisasi dengan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Laser Nd:YAG digunakan untuk mengukur luminesensi sampel.