

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luminesensi adalah fenomena fisika berupa pancaran cahaya akibat adanya emisi cahaya dari suatu zat yang diradiasi. Banyak sekali material luminesensi yang telah ditemukan dan hingga saat ini terus dikembangkan, contohnya adalah BCNO, GaAsP, ZnS, CdTe, ion-ion logam tanah jarang seperti Yb^{3+} , Ce^{3+} , Gd^{3+} dan lain-lain. Salah satu material luminesensi yang menarik dikembangkan saat ini adalah fosfor BCNO. Fosfor BCNO ini memiliki beberapa keunggulan, diantaranya dapat disintesis pada suhu relatif rendah dibawah $900\text{ }^{\circ}\text{C}$, dapat menghasilkan pendaran cahaya (fotoluminesensi) tanpa menggunakan material dari unsur logam ion tanah jarang, mempunyai emisi cahaya yang dapat divariasikan dari warna ungu hingga jingga dengan mengubah komposisi karbon pada prekursor, serta dapat dieksitasi dengan cahaya berpanjang gelombang $254\text{ nm} - 460\text{ nm}$ [1,2].

Pengembangan fosfor BCNO pertama kali dilaporkan oleh Ogi T., dkk. (2008) dengan satu proses pada suhu dibawah $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan tekanan atmosfer, dengan prekursor yang digunakan adalah asam borat, urea dan PEG masing-masing sebagai sumber boron, nitrogen dan karbon [1]. Secara umum semua penelitian fosfor BCNO bertujuan untuk mendapatkan pendaran dari fosfor di daerah panjang gelombang cahaya tampak. Namun biasanya pendaran yang dihasilkan terbatas dari biru hingga jingga. Misalnya Kaihatsu, dkk. (2009) melaporkan spektrum emisi lebar dengan puncak pada 540 nm yang dieksitasi dengan panjang gelombang biru

(380-480 nm) [2], Lei, dkk. (2011) melaporkan fosfor BCNO hasil sintesis memiliki spektrum emisi disekitar warna hijau (528 nm) [3]. Kaihatsu, dkk (2010) melaporkan warna pendaran kuning dengan puncak emisi di sekitar 570 nm [4]. Penelitian terbaru dari grup Nuryadin, dkk (2016) melaporkan keberhasilan mensintesis BCNO pendaran merah didoping mangan [5]. Namun dalam penelitian tersebut belum dilakukan mengenai pengaruh komposisi kimia dari sumber karbon dan sumber nitrogen terhadap karakteristik fotoluminesensi BCNO:Mn pendaran merah yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan fosfor BCNO:Mn pendaran merah intensitas yang lebih tinggi dengan memvarisikan komposisi sumber karbon/boron dan nitrogen/boron yaitu asam sitrat/boron dan urea/boron. Sehingga diharapkan dapat mengoptimasi dan meningkatkan kualitas fosfor BCNO:Mn pendaran merah.

1.2 Kerangka dan Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini difokuskan pada pengaruh penambahan urea/boron dan asam sitrat/boron terhadap karakteristik fotoluminesensi fosfor BCNO:Mn pendaran merah menggunakan metode pemanasan sederhana dengan penambahan *treatment microwave*. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam borat sebagai sumber boron, urea sebagai sumber nitrogen, asam sitrat sebagai sumber karbon, Mn(II)sulfat sebagai doping dalam sintesis material fosfor BCNO:Mn.

1.3 Rumusan Masalah

Telah dilakukan berbagai metode sintesis material fosfor BCNO, khususnya pada sintesis fosfor BCNO:Mn pendaran merah. Namun dalam laporan tersebut belum dilakukan mengenai pengaruh konsentrasi karbon dan nitrogen terhadap karakterisasi fotoluminesensi BCNO:Mn pendaran merah. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan fosfor BCNO:Mn pendaran merah intensitas yang lebih tinggi dengan memvariasikan komposisi sumber karbon/boron dan nitrogen/boron yaitu asam sitrat/boron dan urea/boron.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis fosfor BCNO:Mn pendaran merah dengan menggunakan metode sederhana dengan tambahan *treatment microwave*, untuk mengetahui pengaruh karakterisasi fotoluminesensi BCNO:Mn dengan memvariasikan konsentrasi asam sitrat/boron dan urea/boron sehingga diharapkan dapat mengoptimasi dan meningkatkan kualitas fosfor BCNO:Mn pendaran merah.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, diantaranya:

a. **Studi Literatur**

Langkah awal penelitian adalah dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa buku, jurnal dan skripsi digunakan sebagai referensi.

b. Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan mensintesis material fosfor BCNO dari larutan prekursor yang terdiri dari asam borat, urea, asam sitrat dan Mn(II)sulfat. Eksperimen ini dilakukan menggunakan metode pemanasan sederhana dengan penambahan *treatment microwave* dan memvariasikan asam sitrat/boron dan urea/boron.

c. Karakterisasi

Karakterisasi yang dilakukan meliputi karakterisasi *ultra-violet (UV)*, spektrometer PL (fotoluminesensi), FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*), dan XRD (*X-Ray Diffraction*).

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penelitian ini sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan mendeskripsikan mengenai perancangan dilakukan penelitian berupa latar belakang, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori berisi tentang tinjauan pustaka, karakteristik material fosfor BCNO:Mn dan beberapa teori penunjang penelitian serta hasil penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III Metode penelitian berisi proses penelitian secara lengkap tentang sintesis fosfor BCNO:Mn yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil dari penelitian tentang sintesis material fosfor BCNO:Mn berikut pembahasan dan analisisnya.

BAB V Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

