

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan penelitian dalam bidang sains semakin berkembang salah satunya material fosfor BCNO (Sidiq & Nuryadin, 2015). Material Fosfor BCNO merupakan material inorganik yang didoping oleh ion impuritas menyebabkan fenomena luminesensi yang dapat memancarkan cahaya saat terkena jenis energi radiasi. Ion impuritas diperoleh dari golongan tanah jarang dan ion logam yang di sintesis memerlukan suhu dan tekanan tinggi serta harganya cukup mahal. Bahan luminesensi fosfor BCNO terdiri atas atom boron, karbon, nitrogen dan oksigen. Fosfor BCNO mempunyai cahaya emisi yaitu disekitar daerah ungu sampai merah spektrum fotolumina dengan memvariasikan kandungan karbon (Ogi et al., 2008). Baru-baru ini fosfor BCNO merupakan sumber pendaran bebas ion tanah jarang, berharga murah tidak beracun dan langka (Kumar et al., 2021).

Fosfor BCNO mempunyai beberapa manfaat diantaranya proses sintesis menggunakan satu metode apa suhu rendah 900°C di bawah kondisi tekanan atmosfer, mempunyai pendaran tanpa menggunakan tanah jarang, dapat di atur cahaya emisi menghasilkan biru hingga merah. Pengaplikasian dari fosfor BCNO *light emitting diodes (LED)*, *flat panel display*, *optoelektronik* dan *bio-imaging* (Sidiq & Nuryadin, 2015), *glow-in-the-dark*, *stiker*, *cat*, dan *jam* yang bersinar setelah diisi dengan cahaya terang seperti pada lampu belajar atau lampu ruangan biasanya cahaya perlahan memudar dalam beberapa menit atau beberapa jam di ruangan gelap.

Penelitian fosfor BCNO pertama kali di lakukan pada tahun 2008 oleh Takashi Ogi dkk. Metode yang digunakan adalah *facile liquid-phase* yang menghasilkan emisi panjang gelombang pada 387-571 nm hal tersebut terjadi karena kandungan karbon berpengaruh terhadap sifat *photoluminescence (PL)*. Sebagian peneliti memakai material yang berbeda sebagai sumber karbon. Material sumber karbon tersebut terdiri atas *polyethylene glycol (PEG)*, *tetraethylene glycoll (TEG)*, *guanidine hidroklorida*, *polyethyleneimine (PEI)*, *heksameti lenatetramina* dan asam sitrat (Ogi et al., 2008). Pada penelitian ini material sumber karbon yang digunakan

yaitu asam sitrat karena merupakan asam organik yang lemah, distribusi berat molekul seragam dan sifat asam nya untuk mempercepat suatu reaksi.

Selain karbon, sumber material yang digunakan untuk sintesis fosfor BCNO adalah sumber boron dan nitrogen. Sumber boron dan sumber nitrogen yang banyak digunakan adalah asam borat $B(OH)_3$ dan urea $(NH_2)_2CO$ karena harganya yang terjangkau dan mudah ditemukan. Fosfor BCNO terdapat istilah doping yang ditambahkan untuk meningkatkan karakteristik luminesensinya. Doping mangan ($MnSO_4 \cdot H_2O$), menghasilkan emisi cahaya berwarna merah dengan panjang gelombang 620 nm (Nuryadin et al., 2017), dan magnesium ($Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) menghasilkan intensitas pendaran merah (Asiyah, 2019).

Penelitian fosfor BCNO pada tahun 2017 menambahkan doping Mn menghasilkan emisi merah terang pada panjang gelombang 620nm di bawah 365 nm UV namun fotoluminesensinya masih relatif rendah (Nuryadin et al., 2017). Oleh karena itu, supaya intensitas emisi merah dari fosfor BCNO dengan doping Mn dan Mg meningkat maka ditambahkan matriks garam NaCl. Pada tahun 2018 menggunakan metode pemanasan sederhana ditambah *treatment microwave* material fosfor BCNO:Mn dengan ditambah matriks NaCl telah berhasil disintesis pada suhu 550°C selama 30 menit menghasilkan intensitas dari pendaran berwarna merah yaitu (> 600nm) berapa pada tingkat konsentrasi NaCl 0.05 dan memperkecil ukuran BCNO yaitu 5-6 nm. (Salah & Ogi, 2008)

Sementara pada penelitian BCNO:Mn:Mg disintesis dengan metode pemanasan sederhana. Metode ini mudah dilakukan hemat biaya dan proses nya lebih cepat. Pada sintesis BCNO biasanya digunakan urea dan asam sitrat namun hal ini mempunyai kekurangannya yaitu terbentuknya zat-zat sisa sintesis melamin dan gas yang ada pada urea. Melamin yang dihasilkan membentuk zat sisa berbahaya bagi tubuh manusia untuk mengurangi zat sisa tersebut maka pada proses pembuatan partikel karbon ditambahkan material sumber lain yaitu matrik garam natrium klorida (NaCl) digunakan untuk memisahkan partikel.

Dari berbagai penelitian menambahkan garam NaCl agar tidak menghasilkan matrik dalam jumlah besar. Pada penelitian ini penulis menggunakan garam NaCl sebagai matrik pada sintesis BCNO yang di doping oleh Mangan dan Magnesium dengan menggunakan metode pemanasan sederhana. Harapannya, penambahan matriks garam NaCl dan menambah doping magnesium selain dapat meningkatkan

intensitas fotoluminesensi juga dapat memisahkan partikel BCNO:Mn:Mg sehingga dihasilkan Nano BCNO:Mn:Mg dengan ukuran partikel lebih kecil.

2.1 Rumusan Masalah

1. Apakah penambahan Mg sebagai doping BCNO dapat mempengaruhi karakterisasi Spektrometer *photoluminescence* (PL)?
2. Bagaimana karakteristik optik BCNO:Mn:Mg dengan menambahkan NaCl sebagai matriks pemisah?
3. Apakah dengan menggunakan metode pemanasan sederhana dapat mensintesis BCNO:Mn:Mg?

3.1 Batasan Masalah

Pada proses sintesis ini difokuskan terhadap pengaruh variasi konsentrasi garam (NaCl) sebagai matrik pemisah. Konsentrasi NaCl divariasikan 0, 0.01 g, 0.02 g, 0.03 g, 0.04 g, 0.05 g, 0.06 g, dengan suhu 600°C selama 30 menit menggunakan furnace kemudian prekursor akan diamati dengan PL (Photoluminescence) untuk mengetahui emisi cahaya spontan dari analisis struktur elektronik material. Selanjutnya di lakukan karakterisasi FTIR (Fourier Transform-Infra Red Spectroscopy) untuk menganalisis senyawa kimia, dan XRD (X-ray Diffraction) untuk menghasilkan data mengenai kristalinitas dari material Nano-BCNO:Mn:Mg.

4.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nano BCNO:Mn:Mg dan mengetahui pengaruh penambahan garam NaCl yang digunakan sebagai matrik pemisah terhadap pengukuran karakteristik optik pada fotoluminesensi, serta mengetahui gugus fungsi dan ikatan kimia pada nano-BCNO:Mn:Mg.

5.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, diantaranya yaitu sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur, yaitu mengumpulkan materi tentang topik penelitian digunakan sebagai referensi. Sumber yang digunakan yaitu dari jurnal, buku, dan skripsi yang berkaitan dengan penelitian.

2. Eksperimen

Dalam metode eksperimen Proses sintesis material Nano BCNO:Mn:Mg dengan penambah NaCl sebagai matriks dilakukan pada suhu kalsinasi 600°C selama 30 menit dengan metode pemanasan sederhana tungku furnace dengan variasi konsentrasi NaCl

3. Observasi

Proses pengambilan data, mengamati pendaran cahaya menggunakan sinar UV (*Ultra-Violet*), karakterisasi spektroskopi PL (*Photoluminescence*), FTIR (*Fourier transform infrared*), dan XRD (*X-ray Diffraction*).

6.1 Sintesis Penulisan

Adapun sistematika dari penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

BAB I Pendaahuluan mendeskripsikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori. Memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III Metode Penelitian. Berisi tentang tempat dan waktu penelitian, serta pelaksanaan eksperimen, dan alat bahan yang akan digunakan pada proses penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan. Menampilkan hasil penelitian disertai pembahasan dan analisis.

BAB V Penutup. Berisi kesimpulan penelitian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.