

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan penelitian dalam bidang ilmu material semakin berkembang, salah satunya adalah material luminesensi. Material luminesensi atau yang sering disebut *phospor* merupakan material padat atau *solid* yang mengkonversi tipe energi tertentu kedalam radiasi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik ini dipancarkan dalam bentuk cahaya, ketika elektron turun ke tingkat energi yang lebih rendah. Fotoluminesensi adalah jenis luminesensi dimana proses eksitasi elektron disinari dengan radiasi elektromagnetik (biasanya sinar UV) [1]. Pada umumnya, material fotoluminesensi berasal dari golongan unsur ion tanah jarang, namun melihat kelangkaan dan efisiensi biaya penelitian sekarang mulai mengganti dengan material lain salah satunya material fosfor BCNO. Material fosfor BCNO adalah material luminesensi yang terdiri dari atom boron, karbon, nitrogen dan oksigen. Fosfor BCNO termasuk jenis fosfor yang mempunyai pita emisi cahaya yang sangat lebar dari ungu sampai merah dan tidak menggunakan ion logam tanah jarang yang relatif mahal [2]. Penelitian tentang fosfor BCNO pertama kali dilaporkan oleh Takashi Ogi, dkk pada tahun 2008 [3].

Fosfor BCNO memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: dapat disintesis pada suhu yang relatif rendah (dibawah 900 °C), menghasilkan pendaran tanpa menggunakan ion tanah jarang, memiliki efisiensi kuantum yang relatif tinggi, puncak pendaran dapat diatur dari warna biru sampai merah dengan cara memvariasikan unsur karbon [4]. Fosfor BCNO memiliki potensial untuk diaplikasikan dalam penerangan umum, *light emitting diodes* (LED), *flat panel display*, optoelektronik dan bio-imaging [5].

Pada umumnya material yang digunakan berasal dari asam borat ( $H_3BO_3$ ) sebagai sumber boron (B), Urea ( $(NH_2)_2CO$ ) sebagai sumber nitrogen (N) dan *Polyethylene glycol* (PEG) [5], Asam Sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) [6] serta *Hexamethylenetramine* ( $C_6H_{12}N_4$ ) [7] sebagai sumber karbon (C). Penelitian yang dilakukan Takashi Ogi, dkk

menggunakan PEG 20.000 sebagai sumber karbon dengan metode sintering suhu 700-900°C selama 30-60 menit menghasilkan BCNO dengan rentang panjang gelombang hingga 450 nm di daerah cahaya hijau [8]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Zhang, *et al.* berhasil membuat BCNO dengan rentang panjang gelombang hingga 630 nm di daerah cahaya merah [5]. Material Fosfor BCNO memiliki cakupan spektrum emisi yang cukup lebar, yang memungkinkan untuk mengatur warna cahaya keluaran menjadi warna biru, hijau, kuning atau merah. Berbagai penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang akan mempengaruhi jenis cahaya yang diemisikan. Sintesis BCNO menggunakan metode sintering mengemisikan cahaya biru dengan panjang gelombang eksitasi 365 nm yang dipengaruhi kenaikan sumber karbon dan suhu sintering [9].

Pada penelitian kali ini akan digunakan getah karet alam atau *lateks* dijadikan sebagai sumber karbon yang belum pernah ada sebelumnya. Karet alam adalah hidrokarbon yang merupakan makromolekul poliisopren mempunyai bobot molekul berkisar antara 400.000 – 1.000.000. Rantai poliisopren ini membentuk konfigurasi *cis* dengan susunan ruang yang teratur sehingga rumus kimianya adalah 1,4 *cis*-poliisopren. Karet yang memiliki susunan ruang yang teratur akan bersifat kenyal (elastis). Sifat kenyal dari karet berhubungan dengan viskositas atau plastisitas karet [10]. Struktur kimia monomer karet alam yaitu  $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2$  [10].

Material BCNO berhasil dibuat menggunakan metode pemanasan sederhana pada penelitian sebelumnya [11][12]. Pada penelitian sebelumnya Nuryadin *et al* pada tahun 2014 berhasil melakukan sintesis Material BCNO dengan sumber karbon yang berasal dari asam sitrat menggunakan metode pemanasan sederhana [13]. Namun belum pernah ada yang meneliti dengan getah karet sebagai sumber karbon menggunakan metode pemanasan sederhana. Pada penelitian kali ini akan dilakukan sintesis BCNO dengan sumber karbon getah karet dengan metode pemanasan sederhana.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses sintesis material fosfor BCNO dengan sumber karbon getah karet alam?
2. Bagaimana hasil karakterisasi XRD, FTIR dan PL terhadap material fosfor BCNO?
3. Bagaimana pengaruh sumber karbon getah karet terhadap emisi warna yang dihasilkan dari material fosfor BCNO?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat material fosfor BCNO menggunakan getah karet alam sebagai pengganti sumber karbon dengan metode pemanasan sederhana.
2. Melakukan karakterisasi material fosfor BCNO sumber karbon getah karet alam menggunakan metode pemanasan sederhana.
3. Mengetahui pengaruh sumber karbon getah karet alam terhadap jenis emisi yang dihasilkan dari material fosfor BCNO.

## **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sintesis material fosfor BCNO sumber karbon getah karet menggunakan metode pemanasan sederhana.
2. Pengaruh sumber karbon terhadap emisi yang dihasilkan dari material fosfor BCNO.
3. Karakterisasi yang dilakukan meliputi XRD, FTIR dan PL.

## **1.5 Metodologi**

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu seperti dibawah ini.

### **1.5.1 Studi Literatur**

Pada tahap ini penulis melakukan studi literatur untuk mempelajari bagaimana teori dan sintesis yang dilakukan pada penelitian sebelumnya. Beberapa referensi yang digunakan meliputi jurnal, buku dan sumber terpercaya lainnya.

### **1.5.2 Sintesis Material BCNO**

Pada tahap ini penulis melakukan proses pembuatan atau sintesis material BCNO menggunakan bahan yang berasal dari asam borat, urea dan getah karet alam dengan metode pemanasan sederhana menggunakan parameter yang sudah ditentukan.

### **1.5.3 Karakterisasi Material**

Pada tahap ini material BCNO dengan sumber karbon getah karet menggunakan metode pemanasan sederhana yang sudah dibuat selanjutnya dilakukan karakterisasi untuk membuktikan bahwa material yang dibuat sudah sesuai. Karakterisasi yang dilakukan meliputi *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Photoluminescence* (PL).

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab utama yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan saran.

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini terdapat latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini terdapat teori-teori yang menjelaskan mengenai penelitian tugas akhir ini.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini terdapat diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta proses pembuatan material fosfor BCNO.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini akan menampilkan hasil karakterisasi dari material fosfor BCNO yang menggunakan sumber karbon getah karet kemudian akan dianalisis berdasarkan referensi dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Data yang akan disajikan dapat berbentuk angka, grafik maupun gambar.

### **BAB V Penutup**

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan berdasarkan penelitian terkait hasil dan analisis pada bab sebelumnya, selain itu juga terdapat saran dari penulis mengenai pembuatan material fosfor BCNO menggunakan sumber karbon getah karet.