

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan penelitian di bidang sains dan teknologi saat ini semakin berkembang salah satunya dalam bidang material fosfor (Sidiq, 2015). Material fosfor yaitu material yang dapat menghasilkan peristiwa luminesensi dan disintesis dengan unsur logam ion tanah jarang. Pada sintesisnya diperlukan temperatur dan tekanan cukup tinggi, harganya relatif mahal, dan bersifat beracun (Ogi *et al.*, 2008). Material fosfor yang sedang dikembangkan saat ini di antaranya adalah fosfor BCNO (Boron Karbon Oksinitrida). Fosfor BCNO merupakan salah satu jenis fosfor yang mempunyai pita emisi cahaya yang sangat lebar dari ungu sampai mendekati merah (Ogi *et al.*, 2008), (Kaihatsu *et al.*, 2010). Selain itu, fosfor BCNO dapat disintesis pada suhu relatif rendah (di bawah 900°C), dan dapat dieksitasi dengan cahaya panjang gelombang 254(UV)-460 nm (biru) (Mahen *et al.*, 2014).

Penelitian fosfor BCNO pertama kali dilakukan oleh Ogi dkk. (2008) dengan *polyethylene glycol* (PEG) sebagai sumber karbon pada fosfor BCNO dengan metode *facile liquid-phase* pada suhu 900°C. Penelitian ini menghasilkan fosfor BCNO dengan emisi panjang gelombang pada 387-571 nm dan menyatakan bahwa kandungan karbon berpengaruh terhadap sifat PL (Ogi *et al.*, 2008). Kaihatsu dkk. (2010) menggunakan *ethylene glycol* dan *polyethylene glycol* sebagai sumber karbon dan diselidiki bahwa pengaruh rasio molar dari karbon berpengaruh pada sifat PL (Kaihatsu *et al.*, 2010). Beberapa penelitian selanjutnya menggunakan material yang berbeda sebagai sumber karbon seperti asam sitrat (Nuryadin *et al.*, 2018), *polyethylene glycol* (PEG) (Mahen *et al.*, 2014), *tetraethylene glycol* (TEG) (Kaihatsu *et al.*, 2010), *polyethyleneimine* (PEI) (Ogi *et al.*, 2012), *hexamethy lenetetramine*

(Zhang *et al.* , 2015), dan *guanidine hydrochloride* (Lei *et al.* , 2011). Pada penelitian fosfor BCNO ini rata-rata sumber karbon yang digunakan sulit ditemukan dan harganya relatif mahal. Oleh karena itu, pada penelitian ini sumber karbon yang digunakan bersumber dari tanaman alami yaitu agarosa. Selain itu, agarosa mudah ditemukan dan harganya relatif murah (Sari *et al.* , 2016).

Allah berfirman pada surat Al-Anam ayat 99 yang berbunyi :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مِمَّا تُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

yang artinya : *"Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman(surat Al-anam:99) (Z, 2008).*

Pada tafsir Jalalayn menjelaskan bahwa (Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan) dalam ayat ini terkandung iltifat dari orang yang ketiga menjadi pembicara (dengan air itu) yakni dengan air hujan itu (segala macam tumbuh-tumbuhan) yang dapat tumbuh (maka Kami keluarkan darinya). Dari tumbuh-tumbuhan itu sesuatu (tanaman yang hijau) yang menghijau. (Kami keluarkan darinya) dari tanaman yang menghijau itu (butir yang banyak) yang satu sama lainnya bersusun seperti bulir-bulir gandum dan sejenisnya. Dan dari pohon kurma menjadi khabar dan dijadikan sebagai mubdal minhu (yaitu dari mayangnya) yaitu dari pucuk pohonnya; dan muhtadanya ialah (keluar tangkai-tangkainya). Tunas-tunas buahnya (yang mengurai) saling berdekatan antara yang satu dengan yang lainnya. Dan Kami tumbuhkan berkat air hujan itu (kebun-kebun) tanaman-tanaman (anggur, zaitun dan delima yang serupa) dedaunannya; menjadi hal (dan yang tidak serupa) buahnya (perhatikanlah). Hai orang-orang yang diajak bicara dengan perhatian yang disertai pemikiran dan pertimbangan (buahnya) dengan dibaca fathah

huruf tsa dan huruf mimnya, atau dibaca dhammah keduanya sebagai kata jamak dari tsamrah; perihalnya sama dengan kata syajaratun jamaknya syajarun, dan khasyabatun jamaknya khasyabun (di waktu pohonnya berbuah) pada awal munculnya buah; bagaimana keadaannya? (dan) kepada (kematangannya) artinya kemasakannya, yaitu apabila telah masak; bagaimana keadaannya. (Sesungguhnya yang demikian itu ada tanda-tanda) yang menunjukkan kepada kekuasaan Allah swt. dalam menghidupkan kembali yang telah mati dan lain sebagainya (bagi orang-orang yang beriman) mereka disebut secara khusus sebab hanya merekalah yang dapat memanfaatkan hal ini untuk keimanan mereka, berbeda dengan orang-orang kafir (bakr al shatri, 2019).

Surat Al-Anam ayat 99 menjelaskan bahwa Allah telah menurunkan air hujan dan menumbuhkan bermacam-macam jenis tumbuhan yang beraneka warna, rasa, bau, dan keistimewanya salah satunya yaitu agarosa (Z, 2008). Agarosa merupakan sumber daya hayati laut yang cukup melimpah di Indonesia. Selain itu, agarosa memiliki kemampuan untuk membentuk gel yang kuat, muatan listrik yang mendekati netral, serta memiliki potensi yang besar di bidang nano/mikro partikel (Sari *et al.* , 2016). Agarosa merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan di berbagai bidang termasuk obat, kosmetik, teknik jaringan, dan bioteknologi (Abidin *et al.* , 2015). Penggunaan agarosa sebagai sumber karbon pada fosfor BCNO selain harganya relatif murah (Sari *et al.* , 2016), juga belum pernah ada yang melakukan penelitian.

Selain karbon, material yang digunakan untuk sintesis fosfor BCNO yaitu sumber boron dan sumber nitrogen. Sumber boron yang sering digunakan adalah asam borat $B(OH)_3$ dan sumber nitrogen adalah urea ($CO(NH_2)_2$) (Sidiq, 2015), (Ogi *et al.* , 2008), (Ogi *et al.* , 2012). Selain itu, pada penelitian fosfor BCNO dikenal dengan istilah doping yang ditambahkan untuk meningkatkan karakteristik luminesensinya (Nuryadin *et al.* , 2017). Pada penelitian ini, peneliti mensintesis BCNO dengan menambahkan mangan ($MnSO_4 \cdot H_2O$) dan magnesium ($Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) sebagai ko-doping dari material fosfor BCNO dengan agarosa sebagai sumber karbon. Fosfor BCNO diaplikasikan untuk penerangan umum WLED, panel layar plasma, lampu *Flourescent*, tabung sinar katoda (CRT), dan *flat panel display* (FPD) (Wang *et al.* , 2011).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian fosfor BCNO:Mn:Mg menghasilkan emisi cahaya warna merah dengan panjang gelombang 620 nm namun fotoluminesensinya relatif rendah (Nuryadin *et al.*, 2017). Oleh karena itu, agar intensitas emisi merah pada fosfor BCNO:Mn:Mg meningkat maka digunakan agarosa sebagai sumber karbon. Pada fosfor BCNO kandungan karbon dapat berpengaruh terhadap sifat PL (Ogi *et al.*, 2008).

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada pengaruh agarosa sebagai sumber karbon pada fotoluminesensi, morfologi, dan ikatan kimia pada fosfor BCNO:Mn:Mg.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agarosa sebagai sumber karbon terhadap karakteristik fotoluminesensi, morfologi, serta ikatan kimia pada fosfor BCNO:Mn:Mg dengan menggunakan metode pemanasan sederhana pada suhu 550°C (Nuryadin *et al.*, 2018) dengan memvariasikan konsentrasi sumber karbon.

1.5 Metode Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data, diantaranya yaitu :

1. Studi Literatur

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

2. Eksperimen

Proses sintesis material fosfor BCNO:Mn:Mg dilakukan dengan memvariasikan agarosa sebagai sumber karbon dan pemanasan sederhana pada suhu kalsinasi 550°C selama 30 menit (Nuryadin *et al.*, 2018). Konsentrasi agarosa yaitu 0 gram; 0,002 gram; 0,003 gram; 0,005 gram; 0,008 gram; 0,01 gram.

3. Observasi

Proses pengambilan data, karakterisasi yang dilakukan pada material fosfor BCNO:Mn:Mg ini adalah karakterisasi ultra-violet (UV), *photoluminescence spectroscopy* (PL Spektrometer), PLE, mikroskopi, dan karakterisasi FTIR.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini yaitu: Bab 1 pendahuluan, mendeskripsikan latar belakang dilakukannya penelitian BCNO:Mn:Mg, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan. Bab 2 landasan teori, yaitu memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Bab 3 metode penelitian, yaitu berisi tentang tempat dan waktu penelitian, garis besar pelaksanaan penelitian dan proses penelitian secara lengkap. Bab 4 hasil dan pembahasan, yaitu Menampilkan hasil penelitian tentang sintesis dan karakterisasi material fosfor BCNO:Mn:Mg disertai pembahasan dan analisis dari fosfor BCNO:Mn:Mg. Bab 5 penutup, Terdiri dari kesimpulan penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian fosfor BCNO selanjutnya.

