

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era revolusi teknologi kini semakin hari semakin berkembang, salah satunya adalah penggunaan material dibidang nanoteknologi. Pengertian dari submikrometer partikel adalah material yang memiliki ukuran berkisaran antara 100-1000 nm. Salah satu jenis submikro partikel berbasis karbon dengan ukuran berkisar 100-1000 nm adalah *Submicrometer Carbon Particles* (SMC) [1]. Dengan keunggulannya yang mudah larut dalam air serta memancarkan fotoluminesensi, SMC-nanopartikel menjadi keunggulan di keluarga karbon karena bahan karbon memiliki sifat yang tidak berbahaya, mudah ditemukan, relatif murah dan mudah untuk disintesis [2]. Karena sifat unggul inilah SMC sering diimplementasikan pada aplikasi seperti perangkat optoelektronik [3-4], *bio-imaging* [2], dan agen pembawa obat [5] karena memiliki biokompabilitas yang sangat baik.

SMC dapat disintesis menggunakan metode *Bottom-up* dan *Top-Down*. Metode *Top-Down* dilakukan dengan memecah material non-organik yang berukuran besar menjadi material karbon berukuran nano, contohnya sintesis ablasi laser dan *arc discharge*. Sedangkan, metode *Bottom-Up* dilakukan dengan menggunakan prekursor organik karbohidrat untuk membentuk partikel SMC, contohnya seperti sintesis elektrokimia, pirolisis organik, hidrotermal, dan radiasi microwave [6]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Astuti Lestari (2020) [7] berhasil membentuk SMC melalui pirolisis *microwave* dibantu sintering dengan suhu 700°C dari sumber karbon getah karet alam selama 1 jam dengan memvariasikan konsentrasi larutan. Umumnya, bahan dasar yang dapat digunakan untuk pembuatan SMC ialah semua bahan yang memiliki unsur karbon didalamnya. Beberapa bahan karbon alami yang pernah digunakan adalah bamboo, tempurung kelapa, getah karet dan jerami [8]. Keunggulan metode *microwave* adalah proses sintesis yang terbilang cepat, hemat biaya serta ramah lingkungan [9].

Bahan Lisin dipilih sebagai alternatif prekursor karena mudah ditemukan pada makanan disekitar. Lisin merupakan salah satu asam amino yang dapat ditemukan

pada makanan berprotein tinggi seperti telur, daging, kacang-kacangan, dll dengan hasil QY fotoluminesensi dari penelitian sebelumnya berkisar 23,3 % [10]. Sintesis menggunakan metode *Bottom-Up* dengan radiasi *microwave* dipilih karena dianggap sebagai metode yang paling sederhana dan sudah banyak yang membuktikan keberhasilannya, selain itu yang menjadi pertimbangan selanjutnya ialah untuk menyesuaikan keterbatasan alat yang tersedia di lab. Dalam penelitian ini, penulis mensintesis SMC menggunakan radiasi *microwave* dengan lisin dan pelarut aquades sebagai prekursor serta melakukan karakterisasi SMC dengan melihat hasil PL, UV-Vis, *Particle Size Analyzer* (PSA) dan *Scanning Electron Microscopy / Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (SEM/EDX). Sintesis SMC dilakukan menggunakan radiasi *microwave* dengan memvariasi lama waktu sintesis untuk mendapatkan emisi yang beragam. Pengujian PL diamati dengan menggunakan *set-up* alat sederhana yang dilaksanakan di Laboratorium Material dan Modeling Teknik Fisika. Dengan dilakukannya penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan informasi yang berguna untuk kemajuan nanoteknologi kedepannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas terdapat beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, diantaranya:

1. Berapakah panjang gelombang fotoluminesensi dari emisi SMC yang diperoleh dari sintesis menggunakan metode radiasi *microwave*?
2. Berapa ukuran SMC yang dibuat dengan metode radiasi *microwave*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan antara lain sebagai berikut:

1. Menghasilkan SMC yang memancarkan berbagai panjang gelombang fotoluminesensi melalui metode radiasi *microwave*.
2. Menghasilkan berbagai ukuran SMC melalui metode radiasi *microwave*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan tujuan yang telah disebutkan diatas dapat diperoleh manfaat dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Memanfaatkan potensi jenis asam amino berbahan lisin sebagai sumber SMC.
2. Menghasilkan SMC yang dapat dimanfaatkan sebagai optoelektronik, *bio-imaging*, dsb.

1.5 Batasan Masalah

Agar penyusunan Tugas Akhir lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penulis menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Proses pembuatan prekursor berasal dari lisin dengan menggunakan metode radiasi *microwave*.
2. Menggunakan larutan aquades sebagai pelarut.
3. Karakterisasi SMC yang utama menggunakan PL dan UV-Vis.
4. Karakterisasi SEM menggunakan larutan SMC yang sudah dideposisi diatas ITO dengan metode *drop casting* larutan sebanyak 5 μ L.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini diantaranya sebagai berikut:

- Proses Sintesis dan Karakterisasi

Proses sintesis dan karakterisasi dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan menggunakan metode radiasi *microwave* untuk mendapatkan SMC, pengukuran ukuran SMC menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), serta mengukur sifat optik seperti hasil Uv-Vis dan fotoluminesensi SMC menggunakan *avantes*.

- **Analisis Hasil Eksperimen**

Setelah proses sintesis dan karakterisasi, maka dilakukan pengolahan data dari hasil pengujian SEM, PSA dan sifat optik (UV-Vis dan fotoluminesensi) SMC yang kemudian dianalisis sebagai bahan pembahasan pada penelitian ini.

- **Penyusunan Laporan Akhir**

Semua hasil dari penelitian yang didapat selanjutnya akan ditulis dalam bentuk laporan Tugas Akhir.