

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis hewan. Fauna yang umum adalah jenis unggas, yakni ayam. Ayam dikenal sebagai unggas yang daging dan telurnya banyak disukai oleh masyarakat. Selain itu daging ayam merupakan sumber protein yang baik karena mengandung asam amino esensial yang lengkap. Bahkan ayam oven (*Gallus domesticus*) dikembangkan secara luas untuk mengatasi masalah pangan. Pemanfaatan daging ayam semakin berkembang setiap tahunnya. Meluasnya daging ayam telah terjadi pada pengumpulan limbah tulang ayam di sekitar wilayah setempat. Hingga saat ini limbah tulang ayam belum tertangani secara ideal. Selain itu, pengumpulan limbah tulang ayam yang relevan di tempat pembuangan akhir dapat menyebabkan pencemaran udara dan mengurangi keindahan tempat pembuangan limbah tulang ayam. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah tulang ayam menjadi penting untuk dijadikan bahan baru yang sangat efektif dan bernilai tinggi.

Tulang merupakan organ penting yang berfungsi untuk menyangga tubuh, melindungi organ dalam tubuh dan menyimpan ion anorganik (kalsium dan fosfor). Dalam memperbaiki kerusakan tulang, bahan buatan yang bebas patogen dan tersedia dalam jumlah tak terbatas sangat dibutuhkan (Kamitakahara et al., 2015). Bahan pengganti tulang yang umum digunakan adalah *autograft* (penggantian bagian tubuh yang sama dari tulang individu itu sendiri), *allograft* (penggantian tulang manusia dengan tulang dari manusia yang lain), *xenograft* (penggantian tulang manusia dengan tulang asal hewan) (GS et al., 2012). Bahan pengganti tulang biasanya tersedia dalam jumlah terbatas dan terkadang tidak memberikan hasil yang sempurna sebagai implan tulang karena ketidakstabilan mekanis dan biologis serta ketidakcocokan dengan tulang (Mondal et al., 2012).

Pemanfaatan limbah tulang ayam sebagai sumber kalsium dan fosfor dibatasi dengan adanya kandungan kolagen yang tinggi. Kolagen merupakan protein berserat yang tahan terhadap enzim pencernaan, tidak larut dan dapat mengubah

protein dan gelatin dengan pemasakan serta banyak mengandung hidroksiprolin. Tulang ayam sebagian besar terdiri dari protein kolagen dengan asam amino penyusun utama adalah prolin, glisin, dan alanin. Setiap asam amino terdiri dari empat unsur utama yaitu C, N, O, dan H. Dalam kondisi alami, protein fibrilar atau skleroprotein sulit dicerna oleh enzim pepsin dan pankreatin atau tripsin dan kemotripsin menjadi asam amino.

Di satu sisi, tulang ayam mengandung protein kolagen (Liu et al., 2012). Kolagen merupakan salah satu jenis protein struktural yang paling melimpah (sekitar 15,8% - 32,8% dari total protein tulang ayam). Kolagen digunakan dalam berbagai bidang seperti industri makanan, farmasi, biomedis, dan rekayasa karena sifatnya mudah diserap oleh tubuh, antigenitas rendah, biokompatibilitas yang baik, degradable, dan tidak beracun (Hashim et al., 2015). Struktur dasar kolagen disebut tropokolagen yang terdiri dari tiga rantai polipeptida dengan panjang yang sama, dan membentuk heliks. Unsur karbon yang terdapat pada tulang ayam dapat dimanfaatkan dalam proses sintesis nanomaterial yang masih dikembangkan yaitu carbon dots atau C-dots.

Carbon dots adalah karbon berukuran nano yang kurang dari 10 nm dan pertama kali ditemukan dari pemurnian single-walled carbon nanotube melalui proses elektroforesis (Cayuela, 2016). Dalam bidang biologi, C-dots dapat digunakan sebagai *bioimaging*, biosensor dan penghantaran obat, sedangkan pada bidang elektronik, C-dots dapat digunakan sebagai katalis dan optronik yang telah dilakukan dengan benar (Wang & Hu, 2014). C-dots dapat disintesis dari bahan organik, anorganik, dan bahan yang memiliki atom karbon sebagai bahan awal. Ada berbagai metode sintesis C-dots, termasuk metode top-down, yang mengubah partikel besar menjadi partikel kecil. Bahan ini dapat diaplikasikan secara luas untuk fotokatalis, sensor dan penyimpanan energi (Qu et al., 2012).

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan karbon nanodots dari bahan tulang ayam menggunakan metode pemanasan *microwave* dengan mencampurkan limbah tulang ayam yang sudah dihaluskan sebanyak dua gram dan urea yang divariasikan. Karakterisasi yang digunakan untuk pembuatan C-dots adalah spek-

trofotometer UV-Vis, *photoluminesensi* (PL), *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR).

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses pembuatan karbon nanodots (C-dots) menggunakan metode pemanasan microwave dari bahan dasar tulang ayam?
2. Bagaimana karakteristik fisis dan kimiawi dari karbon nanodots (C-dots) berbahan dasar tulang ayam menggunakan pemanasan microwave?

### **1.3 Batasan Masalah**

Selain adanya rumusan masalah, perlu adanya batasan masalah agar analisis ini terfokus pada objek yang akan dikaji. Penelitian ini, difokuskan pada proses pembuatan sintesis karbon nanodots berbahan dasar tulang ayam menggunakan pemanasan microwave serta pengujian terhadap parameter sifat optik dari hasil karakterisasinya.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mensintesis karbon nanodots berbahan dasar limbah tulang ayam melalui metode pemanasan microwave.
2. Melakukan pengukuran karakteristik fisis dari karbon nanodots berbahan dasar tulang ayam berdasarkan uji UV-Vis, PL dan FTIR.

### **1.5 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

1. Studi Literatur

Studi Literatur ini merupakan metode pengumpulan data yang digunakan sebagai langkah awal dalam penelitian Tugas Akhir dengan mengumpulkan beberapa informasi mengenai materi yang berkaitan dengan judul penelitian Tugas Akhir. Dari berbagai sumber yang diperoleh seperti jurnal, buku dan skripsi sebagai referensi.

2. Eksperimen

Dalam metode eksperimen, penulis melakukan proses sintesis karbon nanodots dengan bahan dasar tulang ayam menggunakan pemanasan *microwave*. Kemudian

pengambilan data dilakukan dari hasil karakterisasi melalui Photoluminescence (PL), Spektrofotometer UV-Vis dan Fourier Transform Infrared (FTIR).

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika dari penelitian di uraikan sebagai berikut:

- BAB I   Pendahuluan, meliputi latar belakang, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.
- BAB II   Landasan teori, berisi tentang tinjauan pustaka, dan teori-teori yang diterapkan dalam penelitian.
- BAB III   Metode penelitian, memaparkan proses penelitian secara terperinci, mencakup garis besar waktu dan tempat penelitian.
- BAB IV   Hasil dan pembahasan, menampilkan hasil penelitian serta menjelaskan analisis dari hasil yang didapat dalam penelitian.
- BAB V   Penutup, terdiri dari kesimpulan penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

