

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Karbon nanodot (C-Dots) merupakan salah satu jenis karbon dalam dunia sains nanomaterial yang ditemukan secara tidak sengaja pada tahun 2004 ketika proses pemurnian tabung nano karbon berdinding tunggal (Xu et al., 2004). C-Dots merupakan nanopartikel yang berukuran kurang dari 10 nm, berbentuk bulat simetris dan memiliki struktur yang bervariasi dari amorf hingga kristal pada sub kulit  $sp^2$  serta permukaan karbon yang dapat teroksidasi dengan kelompok karboksil (Sciortino et al., 2018; Vandarkuzhali et al., 2017). Material C-Dots biasanya terdiri atas karbon, oksigen, nitrogen, dan hidrogen (Sciortino et al., 2018). Ciri khas yang dimiliki C-Dots yang paling utama adalah memiliki rentang panjang gelombang emisi dan eksitasi yang lebar dan fluoresensi yang terang. C-Dots juga telah mengubah pandangan bahwa karbon hanyalah material hitam juga merupakan material yang tidak memiliki kemampuan memancarkan cahaya (Sciortino et al., 2018).

Dalam jurnal (de Oliveira & da Silva Abreu, 2021) disebutkan bahwa banyak peneliti yang memanfaatkan limbah organik sebagai bahan dasar karbon untuk dijadikan sebagai sumber karbon pada material C-Dots, dengan persentasi *Quantum Yield* (QY) yang berbeda dan dengan berbagai metode sintesis, seperti pembakaran, hidrotermal, pirolisis, gelombang mikro (*microwave*), ablasi laser dan

perawatan plasma (Tuerhong et al., 2017). Seperti (Thambiraj & Shankaran, 2016) yang memanfaatkan ampas tebu dengan menggunakan metode sintesis oksidasi kimia. Ada juga yang memanfaatkan kulit buah seperti penelitian (Prasanna & Imae, 2013) dengan kulit jeruknya dan (Jiaojiao Zhou et al., 2012) dengan kulit semangka, keduanya menggunakan metode hidrotermal dalam proses sintesis penelitian mereka.

Salah satu nilai QY tertinggi dalam jurnal (de Oliveira & da Silva Abreu, 2021) tersebut ialah bersumber dari *pseudo-stem of banana plant* atau batang semu pisang yang diteliti oleh (Vandarkuzhali et al., 2017) dengan perolehan QY sebesar 48%. Nilai QY yang tinggi sederhananya dapat dilihat dari hasil pendaran namun harus dikarakterisasi lebih lanjut untuk keakuratannya untuk bisa diaplikasikan ke berbagai bidang teknologi. Vandarkuzhali dkk menggunakan metode hidrotermal pada proses sintesis batang pisang yang diaplikasikan sebagai nanosensor untuk ion  $Fe^{3+}$  dan sebagai agen pencitraan biologis (*bio-imaging*). Selain karena hasil kuantum yang tinggi, karbon nanodot juga dapat larut dalam air dan memiliki stabilitas foto juga biokompatibilitas yang tinggi tentunya dengan proses sintesisnya yang mudah dan hemat biaya (Sciortino et al., 2018).

Pisang merupakan salah satu komoditas buah unggulan Indonesia. Tampak dari luas panen dan produksinya yang selalu menempati posisi pertama berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Hortikultura Indonesia (BPSHKI). Pada tahun 2019 tercatat 7.280.658 ton buah pisang telah diproduksi yang tersebar di 34 provinsi di Indonesia. Seperti yang kita ketahui bahwa secara garis besar tanaman pisang terdiri atas batang, daun, pelepah, jantung, akar dan buah. Dari

semua bagian tersebut terdapat banyak manfaat yang terkandung di dalamnya terutama bagian yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia yaitu bagian buahnya. Sementara, beberapa bagian lainnya dari tanaman ini sering dibiarkan begitu saja tanpa diolah terlebih dahulu hingga akhirnya menjadi limbah, salah satunya yaitu bagian batangnya. Meskipun saat ini sudah banyak industri yang terlibat dalam pengolahan batang pisang baik dikonsumsi atau pun dijadikan sebagai barang pakai. Oleh karena itu, untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatan batang pisang, kali ini penulis menjadikan batang pisang sebagai sumber bahan karbon dalam sintesis carbon nanodots (C-Dots) menggunakan metode sintesis sederhana yaitu pemanasan *microwave*.

## **1.2 Kerangka dan Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian akan difokuskan pada pengembangan karbon nanopartikel dengan menggunakan bahan organik berupa ekstrak batang pisang sebagai sumber karbon dengan menggunakan metode sintesis *microwave*. Perlakuan yang ditetapkan pada sampel ialah dengan memvariasikan rasio urea pada sintesis C-Dots dengan variasi 0% hingga 175% dengan suhu dan waktu yang sama yaitu selama 7 menit. Selanjutnya, akan diamati emisinya di bawah lampu sinar UV, lalu dikarakterisasi menggunakan spektroskopi *Photoluminescence* (PL) untuk pengamatan emisi cahaya dan spektra UV-Vis untuk mengetahui lebar celah pita energi dari masing-masing sampel.

## **1.3 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi diantaranya:

1. Sintesis karbon nanodot menggunakan material baru dengan memanfaatkan bahan alam sebagai sumber karbon, dalam penelitian ini digunakan batang pisang.
2. Sintesis karbon nanodot batang pisang menggunakan teknik pemanasan *microwave*.
3. Karakterisasi karbon nanodot menggunakan PL, dan UV-Vis.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses sintesis karbon nanodot (C-Dots) dari batang pisang menggunakan metode *microwave*?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah urea terhadap karakteristik karbon nanodot (C-Dots) yang dihasilkan?
3. Bagaimana sifat optik dari hasil karakterisasi yang dihasilkan oleh karbon nanodot (C-Dots) dari bahan batang pisang?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

1. Memahami dan mampu menyintesis karbon nanodot (C-Dots) berbahan dasar batang pisang dengan metode karbonisasi menggunakan teknik *microwave*.
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah urea terhadap karakteristik karbon nanodot (C-Dots) yang dihasilkan.
3. Mengetahui sifat optik dari karakterisasi karbon nanodot (C-Dots) dari batang pisang.

## 1.6 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah pada sintesis C-Dots berbahan dasar batang pisang dengan menggunakan pemanasan *microwave* dan melakukan pengujian sifat optik serta sifat kimia dari hasil karakterisasi yang diperoleh.

## 1.7 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

### a. Studi literatur

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu mencari referensi yang akan dijadikan bekal untuk dilakukan penelitian dan pengembangan dari penelitian sebelumnya, yang bersumber dari buku, jurnal maupun skripsi yang berkenaan dengan penelitian ini.

### b. Eksperimen

Sintesis karbon nanodot (C-Dots) menggunakan metode sintesis *microwave* dengan memvariasikan rasio urea dari 0% hingga 175% pada suhu dan daya maksimum selama 7 menit.

### c. Karakterisasi

Pengamatan yang diterapkan pada material karbon nanodot ini adalah pengamatan pendaran cahaya di bawah sinar UV lalu dikarakterisasi menggunakan spektroskopi *Photoluminescence* (PL) dan spektra UV-Vis.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB 1 bagian yang berisi tentang pendahuluan, yang melatarbelakangi penelitian pembuatan karbon nanodot, kerangkaan dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian ini, serta bagaimana metode pengumpulan data yang didapat dan sistematika penulisan laporan.
- BAB 2 berisi tentang teori dasar penggunaan material yang digunakan baik secara karakteristik, fungsi, dan pemanfaatannya dalam menunjang penelitian ini.
- BAB 3 menjelaskan metode penelitian, meliputi tahapan melakukan eksperimen baik proses sintesis hingga karakterisasi material yang didapat.
- BAB 4 bagian ini berisi hasil penelitian dan penjelasan hasil karakterisasi dan data yang diperoleh selama proses penelitian.
- BAB 5 bagian terakhir yang merupakan kesimpulan penelitian yang dilakukan, serta saran juga untuk menunjang penelitian selanjutnya.