

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Nanoteknologi merupakan teknologi produksi material dengan dimensi ukuran nanometer, yang biasa dikenal dengan nanopartikel atau nanomaterial. Pemanfaatan nanoteknologi sangat luas antara lain dalam bidang medis [1], farmasi [2], elektronik [3], pengolahan air limbah [4] dan lain-lain. Carbon quantum dot (CQDs) merupakan salah satu nanomaterial berbasis karbon yang berukuran kurang dari 10 nm. CQDs banyak menarik perhatian karena sifat-sifat yang dimilikinya seperti kelarutan yang baik dan luminesensi yang kuat. Sifat-sifat lain dari CQDs seperti rendah toksisitas, biokompabilitas, kemampuan sebagai donor-aseptor elektron, membuatnya memiliki potensi aplikasi yang baik dalam banyak bidang, misalnya *bioimaging*, *biosensing*, *chemical sensing*, *drug delivery*, katalis, optronik [5, 6].

Bahan-bahan dari alam selalu menarik perhatian karena sifatnya yang dapat diperbaharui dan tersedia dalam jumlah yang melimpah. Pembuatan CQDs dengan sumber karbon alami telah banyak dilakukan sebelumnya. Sebagai contoh: asam sitrat untuk fotodegradasi dari metil biru [7], glukosa untuk aktivitas foto-elektrokimia [8], amonium sitrat sebagai pendeteksi histidine [9]. Tumbuhan sebagai sumber karbon juga dapat dimanfaatkan seperti daun Ginkgo [10], brokoli [11], daun *Azadirachta indica* [12], daun *Catharanthus roseus* [13]. Jika dibandingkan dengan sumber karbon

buatan, bahan alami lebih memiliki banyak keuntungan dalam pembuatannya yakni ekonomis, tinggi akan kelimpahan komponen dan ramah lingkungan. Keuntungan lainnya, pembuatan CQDs dari bahan alam dapat mengubah biomassa dengan nilai rendah menjadi bernilai dan bermanfaat [14].

Anting-anting (*Acalypha indica* atau *A. indica*) merupakan tumbuhan gulma yang banyak tumbuh di area tropis seperti kawasan Asia Tenggara, termasuk di Indonesia. Masyarakat Indonesia memanfaatkan tanaman anting-anting sebagai obat kolestrol, rematik, dan malaria. Kemampuan anting-anting untuk mengobati beberapa penyakit tersebut dipengaruhi aktivitas antioksidan dari senyawa fitokimia yang terkandung di dalamnya [15]. Se jauh ini, tumbuhan anting-anting hanya sebatas digunakan sebagai obat-obatan tradisional dan pemanfaatannya untuk material maju masih sangat jarang. Dalam penelitian ini, tanaman anting-anting dimanfaatkan sebagai sumber karbon dalam pembuatan CQDs. Tanaman anting-anting terbukti mengandung beberapa komponen seperti protein dan gula [16] yang memiliki unsur karbon didalamnya, sehingga tanaman ini sangat cocok untuk dijadikan bahan baku pembuatan CQDs.

Pada penelitian ini sintesis CQDs dari *A. indica* dilakukan secara hidrotermal dengan pelarut air. Pengaruh variasi suhu reaksi hidrotermal terhadap karakteristik sifat fisik, optik, dan aktivitas biologis dari CQDs dipelajari, dimana variasi suhu reaksi hidrotermal divariasikan pada 100, 120, 130, dan 140°C, dengan waktu reaksi 5 jam. Karakterisasi dilakukan dengan metode spektrofotometri secara FTIR dan UV-Vis. Sedangkan sifat biologis CQDs ditentukan

berdasarkan sifat antioksidan (terhadap DPPH dan superoksida) dan antibakterinya (terhadap *E. coli* dan *S. aureus*).

I.2 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh suhu sintesa terhadap sifat optik yaitu spektrum absorbansi CQDs
2. Melakukan karakterisasi gugus fungsi CQDs.
3. Mempelajari pengaruh suhu sintesa CQDs terhadap aktivitas antioksidan dan antibakteri.

I.3 Pembatasan Masalah

1. Metode sintesis CQDs yang digunakan adalah metode karbonisasi hidrotermal dengan pelarut air.
2. Uji senyawa fitokimia yang dilakukan bersifat kuantitatif meliputi TPC, TFC, dan TAC.