

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan penelitian *nanocarbon* pada sifat mekanik, listrik, dan optik menjadi salah satu penelitian nanoteknologi yang banyak dikembangkan dikalangan peneliti. *Carbon dots* (CDs) menarik banyak peneliti karena sifat *photoluminescence* (PL) yang dapat diatur, nilai kuantum yang tinggi (QY), toksisitas yang rendah, ukurannya kecil, biokompatibilitas, dan sumber yang murah serta mudah didapatkan. Dapat diaplikasikan di berbagai bidang seperti biomedis, katalisis, perangkat optoelektronik, dan *anticounterfeiting*. CDs secara umum memiliki dimensi nol yang berukuran 2-10 nm (Liu dkk., 2020).

Carbon nanopartikel pertama kali diteliti pada tahun 2004 melalui proses pemurnian CNT (*carbon nanotube*), selanjutnya pada tahun 2006 dilaporkan bahwa partikel karbon yang disintesis melalui proses laser ablasi (metode *top down*) dapat menghasilkan sifat PL yang tinggi sehingga penamaannya diubah menjadi CDs oleh Sun, dkk. Sintesis CDs dapat dilakukan dengan berbagai jenis prekursor diantaranya; sudah dilaporkan oleh Liu, dkk bahwa CDs dapat disintesis melalui prekursor asam sitrat dan *ethylendiamine* dengan menggunakan metode hidrotermal (Liu dkk., 2020). Budak, dkk. juga melaporkan sintesis CDs menggunakan prekursor urea dan asam sitrat dengan menggunakan metode (Budak dkk., 2020). Selanjutnya Wibrianto, dkk. melaporkan bahwa CDs dapat disintesis dengan prekursor asam sitrat, asam borat, asam nitrat, asam sulfur, dan asam fosfor menggunakan metode *microwave* dengan bantuan hidrotermal (Wibrianto dkk., 2020).

Emisi fluoresensi CDs bergantung pada panjang gelombang eksitasinya, panjang gelombang eksitasi pada rentang *Ultraviolet* (UV) menjadi intensitas emisi paling tinggi. Artinya, Pada rentang panjang gelombang UV, CDs memiliki nilai absorbansi yang tinggi. CDs terbentuk dari gugus fungsi C=C, C=O, N-H, C-N, dll dimana bagian *surface state* berikatan dengan inti (Sari dkk., 2020)

Salah satu metode sintesis CDs yang tergolong mudah, cepat dan ekonomis adalah dengan memanfaatkan radiasi gelombang mikro, yaitu melalui pemanasan *microwave*. Selain itu, metode *microwave* dianggap efektif karena kemampuan memanaskan molekul polar yang akan cenderung sejajar dengan momen dipol listrik.(Liu dkk., 2020). Disamping hal tersebut penggunaan radiasi *microwave* digunakan karena tingkat keberhasilan yang tinggi.

Setiap sintesis dengan menggunakan prekursor, metode, atau perbandingan yang digunakan dalam penelitian akan menghasilkan sifat yang berbeda-beda. Hal tersebut dapat dilihat dari pendaran yang tercipta, CDs yang baik akan menghasilkan pendaran yang kuat atau terang. Pendaran tersebut terjadi dikarenakan efek kurungan kuantum.(Nuryadin, 2020).

Pada penelitian sebelumnya larutan yang digunakan adalah DMSO dengan prekursor asam sitrat dan urea. Hasil dari pemberian gelombang mikro eksternal menghasilkan nilai absorbansi yang lebih tinggi dan panjang gelombang yang lebih tinggi, serta intensitas yang lebih tinggi .CNR (*carbon nanorolls*) terbentuk pada tahap kedua sintesis, dalam analisis nya nilai serapan pada CNR berada pada rentang merah sampai NIR.(Liang dkk., 2021).

Penggunaan berbagai macam pelarut setelah sintesis CDs memberikan efek yang beragam, pengaturan sifat fisik dan kimia dapat dilakukan dengan memvariasikan pelarut, penggunaan pelarut yang berbeda artinya memberikan banyak pengaturan. Seperti pH dan indeks polaritas pelarut. Hal ini berguna untuk meninjau perubahan sifat optik yang terjadi (He dkk., 2023).

Penggunaan senyawa biomolekuler sebagai salah satu studi awal penggunaan sensor, penggunaan sensor dilakukan dengan analisi pola perubahan optik. Analisis pola data optik tersebut yang dijadikan acuan pembuatan sensor kimia (Pandit dkk., 2019).

Oleh karena itu penelitian ini akan menggabungkan uraian diatas yaitu sintesis CDs menggunakan metode *microwave*. Hasil sintesis kemudian dilarutkan di berbagai pelarut. Serta penggunaan senyawa biomolekuler sebagai studi awal

CDs sebagai sensor kimia. penggunaan analit untuk mendeteksi pola optik yang terbentuk.

1.2. Rumusan Masalah.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pembuatan CDs dengan variasi larutan, serta analisis sifat CDs yang mengalami penambahan senyawa biomolekuler dan penambahan gelombang mikro eksternal.

1.3. Batasan Masalah

Masalah yang akan dibatasi yakni pembuatan *Carbon Dots* (CDs) Dengan Preskursor asam sitrat dan urea, serta menggunakan berbagai jenis solven diantaranya air distilasi, *dimethylsulfoxide* (DMSO), *dimethylformamide* (DMF), dan *formamide*. Serta pemberian gelombang mikro eksternal pada CDs yang telah dilarutkan di berbagai pelarut. Penambahan senyawa biomolekuler sebagai studi awal sensor kimia. Pengaruh pemberian gelombang mikro eksternal.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat optik dari material *Carbon Dots* (CDs) dalam berbagai pelarut serta efek pemberian gelombang mikro eksternal. Juga efek penambahan senyawa biomolekuler sebagai studi awal CDs sebagai sensor kimia

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa metode dalam pengambilan data, yakni:

1. Studi Literatur

Langkah awal dalam melakukan penelitian ini adalah mencari materi, informasi mengenai teori-teori dasar yang berkaitan dengan apa yang akan dikerjakan juga mempelajari dan memahami dari buku, artikel, jurnal juga sumber lainnya yang sesuai.

2. Eksperimen

Penulis melakukan Pembuatan CDs dengan variasi larutan pada metode *microwave*.

3. Pengujian.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini karakterisasi material pada karakterisasi *photoluminescence* (PL), *Ultraviolet-Visible* (UV-Vis), dan *fourier transform infrared* (FTIR).

1.6. Sistematika Penulisan

1. Bab I

Pendahuluan, pada bagian pendahuluan ini mendeskripsikan latar belakang permasalahan topik penelitian yang dilakukan, beserta rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian tersebut juga sistematika penulisan.

2. Bab II

Dasar teori, pada bagian ini berisi mengenai tinjauan pustaka dan teori-teori yang diterapkan dalam penelitian ini.

3. Bab III

Metode penelitian, pada bagian ini menjelaskan tata cara penelitian yang meliputi alat bahan yang digunakan juga prosedur penelitian.

