

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kapasitor merupakan teknologi penyimpanan energi berupa muatan. Teknologi ini memiliki kecepatan pengisian dan pengosongan serta stabilitas siklus yang lebih baik dibanding baterai [1]. Dalam teknologi penyimpanan energi, terdapat dua karakteristik utama, yaitu rapat daya dan rapat energi. Kapasitor unggul dalam rapat daya namun kalah dalam rapat energi terhadap baterai [2]. Dengan karakteristik yang disebutkan, kapasitor sering digunakan pada komponen elektronik sebagai filter, pengkondisi daya, koreksi faktor daya, dan lain sebagainya.

Nilai kapasitansi kapasitor dipengaruhi salah satunya oleh luas permukaan spesifik material. Terdapat beberapa bahan yang dapat digunakan, salah satunya grafit tereksfoliasi. Grafit tereksfoliasi berasal dari grafit dan memiliki sifat yang lebih baik seperti luas permukaan spesifik grafit tereksfoliasi yang bernilai  $2418 \text{ m}^2/\text{g}$  dan konduktivitas elektriknya berkisar  $10^2 \text{ S/m}$  hingga  $10^4 \text{ S/m}$  [3,4].

Pada percobaan yang telah dilakukan, eksfoliasi grafit dilakukan dengan metoda elektrokimia. Metode elektrokimia dipilih dengan alasan mudah dilakukan, cepat, dan ramah lingkungan [5]. Grafit tereksfoliasi dihasilkan dari elektrokimia pada batangan grafit pensil 2B menggunakan larutan garam anorganik yang dapat menyisip kedalam lapisan grafit berupa  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Grafit tereksfoliasi yang dihasilkan kemudian diaplikasikan menjadi elektroda kapasitor dan dikarakterisasi menggunakan *four - point probe (FPP)*, *galvanostatic charge – discharge (GCD)*, dan *cyclic voltammetry (CV)* untuk menentukan adanya konduktivitas bahan, kemampuan menyimpan muatan dan nilai kapasitansi spesifik yang diberikan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, terdapat rumusan masalah yang akan dibahas berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya antara lain:

1. Bagaimana pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap *yield* grafit tereksfoliasi yang didapatkan.
2. Bagaimana pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap konduktivitas bahan grafit tereksfoliasi.
3. Bagaimana pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap kapasitansi yang dihasilkan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap *yield* grafit tereksfoliasi yang didapatkan.
2. Mengetahui pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap konduktivitas bahan grafit tereksfoliasi.
3. Mengetahui pengaruh dari konsentrasi larutan garam anorganik  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  terhadap kapasitansi yang dihasilkan.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat terfokus pada tujuan penelitian yang dirancang, maka ada beberapa batasan pada penelitian ini yang diuraikan sebagai berikut.

1. Batangan grafit diperoleh dari isi pensil 2B.
2. Senyawa kimia yang digunakan untuk eksfoliasi grafit adalah  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dengan variasi 0,05 M; 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M; dan 0,4 M.
3. Perbandingan massa grafit tereksfoliasi, *N-Methyl-2-Pyrrolidone (NMP)*, dan *Polytetrafluorethylene (PTFE)* adalah 1:1:1.
4. Elektrolit yang digunakan adalah 1M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
5. Tegangan dan waktu saat eksfoliasi adalah 20 V dan 5 menit.
6. Karakterisasi *FPP* dilakukan dengan variasi tegangan 1 V; 1,5 V; 2 V; 2,5 V; dan 3 V.
7. Karakterisasi *CV* menggunakan potensiostat merek osilla (T2006B1-UK) dengan resistor 22 k $\Omega$ .
8. Karakterisasi *GCD* menggunakan rangkaian RC seri dengan resistor 1 $\Omega$  untuk menganalisis kemampuan pengisian dan pengosongan.

## 1.5 Metode Penelitian

Dalam mengerjakan penelitian, terdapat metode penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Studi literatur, berguna untuk mengumpulkan berbagai informasi terkait yang telah ada guna untuk mendukung penyelesaian tugas akhir. Informasi yang dikumpulkan berasal dari jurnal ilmiah yang relevan.
2. Diskusi bersama dosen pembimbing dan rekan dengan topik yang sama.
3. Produksi grafit tereksfoliasi dengan senyawa kimia  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  menggunakan metode eksfoliasi elektrokimia.
4. Pembuatan larutan elektroda grafit tereksfoliasi menggunakan *NMP* dan *PTFE*.
5. Pelapisan larutan elektroda pada kertas  $1 \text{ cm}^2$ .
6. Karakterisasi kapasitor yang dilakukan dengan metode *FPP*, *GCD*, dan *CV*. Masing – masing untuk mengetahui informasi mengenai konduktivitas, adanya kemampuan pengisian dan pengosongan, dan nilai kapasitansi.
7. Data yang diperoleh kemudian diolah, ditulis, dianalisa, dan dirangkum dalam sebuah laporan tugas akhir.