

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Superkapasitor merupakan perangkat penyimpanan daya yang memiliki banyak keunggulan dan mendapatkan banyak perhatian dari banyak peneliti. Beberapa keunggulan superkapasitor adalah kapasitansi spesifik yang tinggi (18,8 - 190,1 F/g), umur pengisian dan pengosongan yang tinggi (10^3 - 10^6 siklus). Selain itu superkapasitor memiliki daya spesifik yang sangat besar (36,69 – 322,9 W/kg) [1, 2]. Meskipun belum bisa menggantikan baterai, superkapasitor dapat dikolaborasikan dengan baterai untuk mendapatkan energi dan daya yang lebih besar. Banyaknya keunggulan dari superkapasitor menarik perhatian para peneliti untuk mengembangkan pembuatan superkapasitor.

Ada banyak penelitian yang melakukan pengembangan superkapasitor melalui penggunaan material penyusun elektroda. Salah satu yang paling sering digunakan adalah grafit tereksfoliasi karena material ini memiliki luas permukaan spesifik yang besar ($1000 - 2630 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$), konduktivitas listrik ($0,02 - 2 \text{ S/m}$), dan kapasitansi mencapai (18,8 – 190,1 F/g) [3]. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mensintesis grafit menjadi grafit tereksfoliasi. Misalnya metode Hummers, mekanik, elektrokimia, dan lain-lain. Metode elektrokimia adalah salah satu metode yang mudah digunakan untuk menghasilkan grafit tereksfoliasi menggunakan larutan elektrolit anorganik seperti $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_4 , dan Na_2SO_4 .

Sintesis grafit dengan metoda elektrokimia menggunakan larutan garam anorganik memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu eksfoliasi yang singkat (10-20 menit), dan hasil (yield) yang banyak (29,14 %). Sintesis grafit dengan metoda elektrokimia ini dapat dipadukan dengan larutan garam seperti $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dipilih karena keunggulannya yang dapat mengeksfoliasi grafit dengan baik.

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis grafit dengan metoda elektrokimia menggunakan larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Adapun variasi konsentrasi

larutan elektrolit $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang digunakan sebesar 0,1 M ; 0,2 M ; 0,25 M ; 0,3 M ; dan 0,35 M. Sintesis grafit dilakukan dengan membuat larutan elektrolit dengan campuran $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan variasi konsentrasi yang telah disebutkan sebelumnya. Setelah itu sintesis elektrokimia dilakukan dengan memberikan tegangan DC optimal (+10V) selama 10 menit untuk melakukan proses eksfoliasi. Kemudian dilakukan karakterisasi sifat listrik dengan metode *four point probe* untuk mendapatkan kurva I-V, dan sifat elektrokimia menggunakan *Cyclic Voltametry* (CV) serta *Galvanostatic charge-discharge* (GCD). Nilai konduktivitas listrik dihitung dari kurva I-V karakterisasi sifat listrik sedangkan kapasitansi dihitung dari kurva CV. Lama pengisian dan pengosongan diamati dari kurva GCD.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas antara lain:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhadap *yield* grafit tereksfoliasi yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhadap konduktivitas listrik dan kapasitansi superkapasitor yang dihasilkan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapaun tujuan dan manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhadap banyaknya grafit tereksfoliasi yang dihasilkan
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhadap konduktivitas listrik dan kapasitansi elektroda superkapasitor yang dihasilkan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini agar lebih terfokus pada tujuan dan manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Menggunakan metode elektrokimia dalam pembuatan grafit tereksfoliasi

2. Menggunakan pensil 2B sebagai sumber grafit.
3. Menggunakan larutan garam dengan variasi konsentrasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M ; 0,2 M ; 0,25 M ; 0,3 M ; 0,35 M.
4. Tegangan yang diberikan sebesar 10 Volt DC selama 10 menit.
5. Karakterisasi *four point probe* untuk mengetahui konduktivitas listrik elektroda superkapasitor.
6. Karakterisasi CV digunakan untuk mengetahui kapasitansi elektroda superkapasitor yang dihasilkan
7. Karakterisasi GCD digunakan untuk mengetahui lama pengisian dan pengosongan.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur dari berbagai jurnal maupun TA/disertasi untuk mendapatkan informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian ini
2. Pembuatan grafit tereksfoliasi menggunakan metoda elektrokimia dengan larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
3. Karakterisasi sifat elektrokimia menggunakan metode Sifat listrik, *Cyclic Voltammetry* dan *galvanostat charge-discharge*
4. Data yang didapatkan melalui proses karakterisasi digunakan sebagai dokumentasi melalui proses pengolahan data dan analisis untuk kemudian dirangkum sebagai laporan Tugas Akhir
5. Pembuatan buku Tugas Akhir.