

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Superkapasitor adalah sebuah piranti yang dikembangkan untuk menjadi penyimpan daya. Superkapasitor dapat memiliki kapasitansi yang besar yaitu mencapai 300 F/g dan daya yang lebih tinggi (sekitar 5-20 kW/kg) dibandingkan dengan kapasitor biasa. Hal ini disebabkan karena elektroda superkapasitor memiliki distribusi pori yang lebar dan luas permukaan spesifik yang besar. Selain itu, superkapasitor mampu melakukan pengisian dan pengosongan muatan secara cepat dengan durasi dalam orde detik dan masa hidup (*lifetime*) selama kurang lebih 20 tahun [1-3].

Konstruksi superkapasitor terdiri dari dua material yang penting yaitu elektroda dan elektrolit. Elektroda yang umum digunakan adalah karbon aktif (karbon nanopori) karena memiliki luas permukaan spesifik yang besar, distribusi pori yang lebar dan mudah diproduksi [1]. Elektroda tersusun dari karbon aktif, karbon black dan binder (perekat). *Binder* berfungsi untuk menggabungkan kedua material tadi sekaligus merekatkannya ke pelat logam (*current collector*). Elektrolit yang digunakan dapat berupa elektrolit cair (KOH, Na₂SO₄, H₂SO₄, KCl dan lain-lain, maupun elektrolit organik seperti TEABF dan ACN) [15].

Adhesivitas (daya rekat) adalah salah satu hal yang penting yang berpengaruh terhadap kekuatan dan kapasitansi elektroda. Dalam hal ini, binder menentukan adhesivitas elektroda. Secara umum, binder dapat bersifat hidrofilik dan hidrofobik. Hidrofilik adalah senyawa yang bersifat tertarik pada air dan memiliki konduktivitas listriknya tinggi sehingga daya rekatnya relatif lemah. Binder yang bersifat hidrofobik tidak tertarik pada air namun konduktivitas listriknya yang rendah. Oleh karena itu, perlu untuk mengatur kombinasi binder yang digunakan agar dapat diperoleh binder yang memiliki daya rekat dan konduktivitas listrik yang baik.

Penelitian lain sebelumnya menggunakan kombinasi senyawa hidrofobik/hidrofilik seperti *polytetrafluoroethylene/Carboxymethyl cellulose*

(PTFE/CMC). Penambahan campuran PTFE/CMC sebagai *binder* dapat meningkatkan konduktivitas listrik sekaligus kapasitansi menjadi 350 F/g [4]. Pada penelitian ini akan difokuskan pembuatan binder dengan kombinasi senyawa hidrofobik terhadap hidrofilik yaitu PTFE/CMC dengan variasi konsentrasi sebesar 0:1, 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 2:1 dan 3:1. PTFE dipilih karena memiliki daya rekat yang baik dan stabil terhadap pemanasan, sedangkan CMC dipilih karena memiliki konduktivitas yang baik dan mudah larut dalam waktu singkat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan permasalahan yang ditemukan adalah sebagai berikut.

Bagaimana pengaruh komposisi binder terhadap adhesivitas, resistansi dan kapasitansi superkapasitor

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Mengetahui pengaruh komposisi *binder* terhadap adhesivitas, resistansi dan sifat listrik kapasitansi superkapasitor

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat terfokus pada tujuan dan manfaat yang diharapkan, diperlukan batasan masalah yang diuraikan sebagai berikut.

1. Karbon aktif yang digunakan merupakan karbon aktif yang diperoleh dari penelitian sebelumnya.
2. Elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1M Na₂SO₄.
3. Penelitian difokuskan pada variasi campuran *binder* dan rasionya sebesar 0:1, 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, 2:1 dan 3:1.
4. Bentuk superkapasitor adalah pelat sejajar

1.5 Metode Penelitian

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

1. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai literatur dan informasi terkait penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk menunjang penyelesaian tugas akhir. Literatur yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa jurnal ilmiah, TA/disertasi yang relevan.
2. Diskusi bersama dosen pembimbing dan rekan dengan topik yang sama di laboratorium.
3. Proses pembuatan perekat/*binder*.
4. Pengujian adhesivitas dengan merendam elektroda kedalam aquades
5. Karakterisasi sifat listrik dan kapasitansi dengan teknik *Cyclic Voltammetry* untuk mengetahui sifat listrik dan kapasitansi dari campuran *binder*.
6. Data yang diperoleh dari hasil karakterisasi kemudian diolah, didokumentasikan, dianalisis, dan dirangkum dalam sebuah laporan Tugas Akhir.