

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan akan energi secara global membawa kita untuk mengembangkan energi alternatif atau sumber energi konvensional dengan rapat daya dan rapat energi yang besar. *Fuel cell*, baterai, dan superkapasitor merupakan perangkat yang mampu menyimpan energi listrik dengan prinsip elektrokimia [1]. Superkapasitor menjadi perangkat penyimpan energi listrik yang sekarang sedang berkembang secara meluas. Hal ini karena sifatnya yang mampu menutupi kekurangan dari *fuel cell* dan baterai. Superkapasitor mempunyai nilai kapasitansi yang lebih besar, rapat energi yang besar, dan siklus hidup yang lebih lama [2]

Salah satu cara meningkatkan nilai kapasitansi superkapasitor adalah menggunakan elektroda yang berasal dari material berpori, contohnya adalah karbon dan zeolit. Pemakaian karbon sebagai elektroda telah banyak dimodifikasi untuk meningkatkan nilai kapasitansinya [3]. Elektroda karbon juga dimodifikasi menggunakan oksida logam dan polimer [4]. Contoh penggunaan karbon sebagai elektroda adalah penelitian mengenai superkapasitor dengan sintesis elektroda campuran *Carbon Nanopores/ZnO* dan penelitian tentang elektroda karbon aktif yang dilapisi dengan Platina [5,6]. Penggunaan TiO_2 sebagai bahan pembuat elektroda juga telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah elektroda superkapasitor dari campuran TiO_2 dan karbon aktif [7]. Penggunaan zeolit sebagai elektroda superkapasitor juga telah dilakukan oleh Miftahul khairati (2014) didapatkan nilai kapasitansi yang sangat rendah yaitu 5,8440 nF [8]. Hal ini karena terdapat kesulitan dalam pembentukan karbon dan zeolit sebagai elektroda superkapasitor, yaitu ketika pembuatan pelet elektroda. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan membran keramik yang berasal dari limbah keramik lantai sebagai *template* penumbuhan nanopartikel TiO_2 yang tidak perlu menggunakan proses kompaksi atau pelet. Modifikasi pembakaran tidak sempurna TiO_2 pada berbagai variasi suhu pembakaran elektroda superkapasitor diharapkan dapat memberikan jumlah

karbon yang cukup banyak untuk membentuk nanokomposit Karbon-TiO₂ pada membran keramik dan memperluas permukaan elektroda sehingga dapat meningkatkan nilai kapasitansi dari superkapasitor [9,10].

Pelapisan TiO₂ pada permukaan membran keramik dilakukan dengan metode *dip-coating* yaitu, suatu teknik pembuatan lapisan tipis yang sederhana, mudah, prekursor sedikit sehingga menghemat ongkos produksi serta tidak merusak lingkungan. Metode sol gel digunakan untuk sintesis TiO₂ karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu prosesnya dapat berlangsung pada temperatur rendah, prosesnya relatif lebih mudah, menghasilkan produk dengan kemurnian dan kehomogenan yang tinggi [11].

Pada penelitian sebelumnya oleh Aliza Rosdianati (2014) telah melakukan pengaruh suhu pembakaran terhadap *performance* TiO₂/C berpendukung keramik sebagai elektroda superkapasitor dan didapatkan nilai kapasitansi cukup rendah yaitu 0,190 nF [12]. Untuk meningkatkan nilai kapasitansi tersebut maka pada penelitian ini dilakukan aktivasi KOH. Proses aktivasi KOH ini, akan meningkatkan luas permukaan dan volume pori karbon. Sehingga akan terbentuk struktur karbon dengan pori yang baru. Oleh karena itu, nilai kapasitansi dari TiO₂/C untuk elektroda superkapasitor dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode aktivasi KOH.

1.2 Rumusan Masalah

Nilai kapasitansi dari suatu elektroda superkapasitor ditentukan oleh luas permukaan elektroda tersebut. Semakin luas permukaan elektroda maka semakin besar daya simpan dari elektroda superkapasitor. Pada penelitian Aliza rosdianti (2014), nilai kapasitansi yang ditunjukkan oleh elektroda TiO₂/C cukup rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini elektroda TiO₂/C berpendukung keramik diaktivasi dengan KOH , adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah pengaktivasian berpengaruh terhadap kandungan Karbon- TiO₂ yang digunakan sebagai elektroda superkapasitor?
2. Bagaimanakah sifat-sifat listrik dari elektroda superkapasitor TiO₂/C?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Membuat elektroda superkapasitor berbahan dasar membran keramik yang telah dimodifikasi dengan titania.
2. Mempelajari pengaruh aktivasi dengan KOH terhadap kandungan Karbon-TiO₂ yang digunakan sebagai elektroda superkapasitor.
3. Menentukan sifat-sifat listrik dari elektroda superkapasitor TiO₂/C?

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang potensi penggunaan elektroda Karbon-TiO₂ yang teraktivasi yang diaplikasikan pada elektroda superkapasitor sehingga dapat dimanfaatkan dalam skala labor maupun skala industry dalam pemenuhan energi listrik

