

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Superkapasitor merupakan terobosan baru di dunia piranti penyimpan energi listrik yang memiliki rapat daya dan kapasitansi penyimpan muatan yang besar, proses pengisian-pengosongan muatan yang cepat dan tahan lama jika dibandingkan dengan baterai biasa [1]. Baterai digunakan karena dirasa lebih praktis dan hanya sekali pakai, namun ini juga menjadi kelemahan karena tidak dapat bertahan lama dalam penggunaan, menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan, dan daya yang disimpan juga cenderung kecil [2].

Beragam jenis bahan karbon telah digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor, seperti karbon aktif, karbon *nanotube*, karbon *nanofiber* dan grafit. Beberapa penelitian melaporkan bahwa, sumber biomassa karbon diperoleh dari tempurung kelapa, biji karet dan limbah daun teh yang dijadikan sebagai bahan elektroda pada superkapasitor [3-5]. Penelitian tentang elektroda superkapasitor dari bahan karbon aktif yang berasal dari limbah cangkang kelapa sawit dengan aktivator NaOH sampai saat ini belum pernah dilaporkan.

Aktivasi karbon tempurung kelapa dengan aktivator basa (NaOH) dilaporkan dapat meningkatkan nilai kapasitansi pada superkapasitor [6]. Adanya kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin akan meningkatkan jumlah karbon aktif yang dihasilkan [7]. Secara elektrokimia, aktivasi dengan menggunakan NaOH terhadap karbon pada superkapasitor menjadikannya memiliki kapasitansi yang besar, stabilitas elektrokimia yang sangat baik dan memiliki kemampuan 99% terhadap kapasitansi awal hingga 1000 kali siklus pengulangan. Salah satu karbon yang pernah digunakan sebagai bahan elektroda adalah karbon yang berasal dari sekam padi yang diaktivasi dengan NaOH dengan nilai kapasitansi adalah $172,3 \text{ Fg}^{-1}$ [8].

Pada modifikasi permukaan elektroda karbon aktif dari kayu karet dengan aktivator kimia NaOH dilaporkan memiliki morfologi permukaan yang lebih teratur serta susunan lubang pori yang kosong dan tidak terisi [9]. Penelitian lain mengenai pembentukan karbon aktif berbahan dasar arang tempurung kelapa juga telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan NaOH dalam aktivasi kimia fisika untuk adsorpsi logam Cu^{2+} . Pemanfaatan

karbon cangkang kelapa sawit tanpa aktivasi sebagai bahan elektroda superkapasitor telah dilakukan sebelumnya, dilaporkan bahwa nilai kapasitansi masih rendah, dimana ukuran partikel 90 μm , konsentrasi elektrolit H_3PO_4 0,3 N, waktu pengisian 60 menit, dilaporkan nilai kapasitansi adalah 41,21 nF dan nilai konduktifitas $0,143 \times 10^{-6}$ S/cm [10]. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan aktivasi terhadap karbon limbah cangkang kelapa sawit dengan aktivator NaOH yang diharapkan dapat meningkatkan nilai kapasitansi dari limbah cangkang kelapa sawit yang digunakan sebagai elektroda superkapasitor.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Pada penelitian sebelumnya karbon dari limbah cangkang kelapa sawit telah digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor dan dilaporkan bahwa nilai kapasitansinya masih rendah yaitu 41,21 nF [10]. Oleh karena itu perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh aktivasi dengan aktivator NaOH terhadap karbon cangkang kelapa sawit yang dijadikan sebagai bahan elektroda superkapasitor?
2. Bagaimana pengaruh aktivasi NaOH terhadap nilai sifat-sifat listrik seperti kapasitansi, konduktivitas, induktansi, resistansi, arus dan tegangan?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh perlakuan aktivasi dengan NaOH pada karbon cangkang kelapa sawit yaitu dengan mempelajari karakterisasi dari karbon aktif yang dihasilkan.
2. Mempelajari pengaruh perlakuan aktivasi terhadap kinerja karbon aktif cangkang kelapa sawit sebagai elektroda superkapasitor dengan mempelajari sifat-sifat listriknya seperti nilai kapasitansi, konduktifitas, arus dan tegangan.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor.
2. Memberikan metoda alternatif dalam pemenuhan energi terbarukan dengan kapasitas dan rapat daya yang tinggi.

