

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Superkapasitor merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memenuhi tuntutan penyimpanan energi saat ini. Siklus pemakaian yang panjang, kerapatan daya dan nilai kapasitansi yang tinggi menjadikan superkapasitor sebagai salah satu sumber energi alternatif masa depan. Superkapasitor menyimpan energi dengan mengumpulkan muatan dari larutan elektrolit. Masing-masing muatan bergerak ke permukaan elektroda selama proses pengisian melalui gaya elektrostatik [1].

Berbagai jenis bahan karbon yang digunakan saat ini sebagai bahan elektroda superkapasitor diantaranya karbon aktif, karbon *nanotube*, karbon *nanofiber* dan grafit. Pada penelitian sebelumnya, sumber biomassa karbon diperoleh dari limbah daun teh, sekam padi, tempurung kemiri, dan kulit pisang dan juga proses aktivasi dengan menggunakan aktivator yang berbeda telah digunakan sebagai bahan elektroda pada superkapasitor [2-5]. Ini dikarenakan proses yang mudah, jumlahnya yang melimpah disamping itu juga mengurangi ketergantungan terhadap bahan fosil untuk energi.

Indonesia adalah negara terbesar dalam produksi dan importir minyak dari kelapa sawit. Limbah cangkang kelapa sawit mencapai 60 % dari produksi minyak itu sendiri dan belum ada pemanfaatan yang jelas terhadap limbah cangkang kelapa sawit ini. Kandungan dari limbah cangkang kelapa sawit adalah selulosa 45 % dan 26 % hemiselulosa, yang mana keduanya dapat digunakan sebagai sumber biomassa [6].

Salah satu cara untuk menaikkan nilai kapasitansi dari karbon aktif sebagai penyimpan energi adalah aktivasi secara fisika maupun secara kimia [7]. Proses preparasi karbon cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor telah diteliti sebelumnya dan dilaporkan bahwa pembentukan karbon terjadi pada suhu 300° C - 400° C [6]. Adanya kandungan minyak yang terkandung dalam cangkang kelapa sawit menyebabkan proses preparasi karbon menjadi sangat sulit dan menurunkan kemampuannya dalam menyimpan muatan. Perlakuan sokletasi terhadap damar yang dicampur dengan zeolit sebagai bahan elektroda superkapasitor dilaporkan memberikan

pengaruh terhadap konduktivitas dan daya tahan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan sokletasi [8]. Oleh karena itu pada penelitian ini dipelajari pengaruh delipidasi dengan metoda sokletasi terhadap cangkang kelapa sawit dan melalui metoda ini diharapkan mampu menarik kandungan minyak yang terkandung pada cangkang kelapa sawit sehingga membuat preparasinya menjadi lebih mudah dan dapat menaikkan nilai konduktivitas dan nilai kapasitansinya. Karbon aktif dengan struktur berpori dan luas permukaan yang besar memberikan peranan terhadap kinerja dari superkapasitor dalam penyimpanan muatan di elektroda. Aktivasi dengan menggunakan KOH terhadap karbon dari batu antrasit memberikan kapasitansi yang besar, stabilitas elektrokimia yang sangat baik dan memiliki kemampuan 98% terhadap kapasitansi awal hingga 1000 kali siklus pengulangan [7].

Pada penelitian ini dilakukan aktivasi terhadap karbon cangkang kelapa sawit yang telah disokletasi dengan aktivator KOH. Hal ini perlu diteliti karena proses aktivasi dapat meningkatkan kemampuan dari elektroda tersebut untuk menyimpan muatan dalam jumlah yang besar dan mengurangi jumlah limbah cangkang kelapa sawit yang ada pada lingkungan sekitar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian pemanfaatan karbon dari cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor tanpa aktivasi telah dilaporkan sebelumnya, dimana nilai kapasitansi yang didapatkan masih rendah yaitu 0,198  $\mu\text{F}$  dan sulitnya dalam preparasi cangkang kelapa sawit karena kandungan minyak dalam cangkang kelapa sawit sehingga cangkang kelapa sawit menjadi liat dan kenyal [1]. Oleh karena itu perumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh perlakuan delipidasi dengan metoda sokletasi terhadap cangkang kelapa sawit sehingga memudahkan dalam preparasi karbon cangkang kelapa sawit ?
2. Bagaimana pengaruh aktivator KOH pada karbon cangkang kelapa sawit yang telah delipidasi terhadap kinerja dari karbon cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pemanfaatan karbon aktif cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor.
2. Mempelajari pengaruh perlakuan delipidasi dengan metoda sokletasi dan aktivasi dengan KOH pada karbon cangkang kelapa sawit yaitu dengan mempelajari karakterisasi dari karbon aktif yang dihasilkan
3. Mempelajari pengaruh perlakuan delipidasi dan 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 memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit sebagai bahan elektroda superkapasitor yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagai pemenuhan energi alternatif terbarukan dengan kapasitas dan rapat daya yang tinggi.