

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketupat merupakan salah satu makanan tradisional di Sumatera Barat yang digunakan dalam berbagai makanan salah satunya yang paling banyak digunakan adalah sate. Daerah Sumatera Barat juga dikenal dengan daerah penjual sate terbanyak di Indonesia. Makanan ketupat ini dibungkus dengan menggunakan daun kelapa, daun kelapa merupakan salah satu tumbuhan yang mempunyai daun yang besar, dengan panjang rata-rata yaitu 6,1 m¹, sehingga daun kelapa banyak digunakan masyarakat sebagai pembungkus ketupat. Limbah bungkus ketupat yang dihasilkan dari penjualan makanan tradisional ini terus meningkat, namun limbah yang dihasilkan tidak sebanding dengan pemanfaatannya yang optimal, limbah bungkus ketupat hanya dibakar tanpa dimanfaatkan sehingga menimbulkan polusi bagi lingkungan. Pelaporan mengenai pemanfaatan limbah bungkus ketupat ini belum pernah dilaporkan sedangkan kandungan selulosa dan lignin yang besar dari daun kelapa dapat dimanfaatkan sebagai alternative sumber karbon berpori². Mengubah limbah bungkus ketupat menjadi karbon aktif merupakan salah satu cara untuk mengatasi limbah yang dapat membawa dampak negatif bagi lingkungan.

Pada penelitian ini karbon aktif limbah bungkus ketupat dikonversi menjadi bahan elektroda superkapasitor untuk mempelajari kinerja terhadap penyimpanan energi. Pada umumnya elektroda penyimpanan energi menggunakan bahan karbon aktif yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi elektrokimia. Biasanya bahan dasar yang digunakan adalah karbon aerogel, nanokomposit, nanotube, logam oksida, dan membran keramik³, akan tetapi pada saat ini bahan-bahan tersebut sulit dipreparasi dan mahal sehingga menjadi suatu kendala dalam pembuatan rangkaianannya. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan rangkaian penyimpanan energi dengan menggunakan bahan dari limbah yang mudah didapatkan dengan performa yang sama, sehingga lebih ramah lingkungan karena mengurangi limbah yang berada di sekitar lingkungan salah satunya adalah dengan memanfaatkan potensinya, pada penelitian ini limbah bungkus ketupat dijadikan karbon yang kemudian diaktivasi menggunakan KOH dengan tujuan untuk mendapatkan karbon aktif dengan luas permukaan yang tinggi dan volume pori-pori yang besar. Perlakuan ini diharapkan dapat meningkatkan nilai kapasitansi dari rangkaian elektroda penyimpanan energi superkapasitor. Beberapa penelitian

menggunakan karbon aktif dari beberapa sumber biomasa yang diaktivasi dengan menggunakan aktivator KOH pada jerami gandum didapatkan kapasitansi spesifik tinggi 294 F g^{-1} , kinerja superkapasitor 200 F g^{-1} pada 10 A g^{-1} dan stabilisasi siklus yang sangat baik⁵. Aktivasi KOH pada jerami padi didapatkan luas permukaan spesifik yang tinggi $1007 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$, kapasitansi spesifik tinggi 332 F g^{-1} ⁶. Aktivasi KOH pada limbah teh didapatkan luas kapasitansi spesifik yang tinggi dari 332 F g^{-1} pada 10 A g^{-1} ⁷. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan kinerja superkapasitor yang sangat baik sehingga pada penelitian ini dipelajari pengaruh aktivator KOH terhadap karbon aktif dari limbah bungkus ketupat yang akan dijadikan sebagai elektroda dengan mempelajari karakterisasi karbon aktif yang dihasilkan sebelum dan sesudah aktivasi dan mempelajari kinerja elektroda superkapasitor dengan mengukur sifat-sifat listriknya. Kemampuan kinerja superkapasitor juga dipengaruhi oleh jenis elektrolit yang digunakan, dengan menggunakan jenis elektrolit yang berbeda nilai kapasitansi yang dihasilkan juga akan berbeda³¹. Oleh karena itu pada penelitian ini juga akan dilakukan pengukuran kinerja superkapasitor berdasarkan perbedaan jenis elektrolit yaitu KOH, HCl dan H_3PO_4 .

Superkapasitor atau yang dikenal sebagai EDLCs (Electrochemically doublelayer Capacitors) merupakan lapisan rangkap listrik yang dipisahkan oleh separator, merupakan salah satu perangkat penyimpan energi listrik yang bekerja berdasarkan charging (pemasukan muatan) - discharging (pelepasan muatan) pada antarmuka elektroda-dielektrik dari material-material yang mempunyai luas spesifik yang tinggi⁵⁰. Superkapasitor mempunyai kapasitas penyimpanan muatan yang sangat besar karena siklus hidup yang panjang, kepadatan daya tinggi, tahanan listrik yang rendah dan luas permukaan spesifik yang lebih besar, proses pengisian-pengosongan muatan yang cepat dan tahan lama jika dibandingkan dengan baterai³. Prinsip kerja dari superkapasitor ini adalah memanfaatkan bahan-bahan yang memiliki permukaan spesifik aktif yang sangat luas digunakan sebagai pengisi elektroda sehingga dapat meningkatkan performa kinerja superkapasitor dalam penyimpanan muatan listrik. Superkapasitor mengumpulkan muatan-muatan elektron bebas dari hasil penyerapan ion elektrostatis ke permukaan elektroda sejajar yang telah dilengkapi dengan elektrolit double layer diantara bahan konduksi pada area permukaan spesifik⁵¹

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakterisasi dari karbon aktif limbah bungkus ketupat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai elektroda pada superkapasitor?
2. Bagaimanakah pengaruh aktivator KOH pada karbon aktif limbah bungkus ketupat terhadap kinerja dari superkapasitor

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari Karakterisasi karbon aktif dari limbah bungkus ketupat yang digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor
2. Mempelajari pengaruh aktivator KOH pada karbon aktif limbah bungkus ketupat terhadap kinerja dari superkapasitor

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah bungkus ketupat yang tidak dimanfaatkan secara optimal untuk dijadikan sebagai bahan elektroda pada superkapasitor sehingga menjadi sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan.

