

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia. Peningkatan kebutuhan akan energi mendorong pemakaian energi fosil dalam jumlah yang besar. Masalah ini memunculkan kesadaran akan penggunaan teknologi yang lebih efisien, dan penggunaan sumber daya alam terbarukan. Energi listrik merupakan kebutuhan utama dan digunakan di berbagai bidang kehidupan. Semua piranti elektronik yang ada saat ini, seperti telepon seluler dan laptop membutuhkan suplai energi listrik. Kebutuhan manusia akan alat-alat elektronik semakin meningkat. Sehingga penggunaan listrik di dunia juga semakin meningkat. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan alat-alat elektronik, oleh karena itu dibutuhkan inovasi baru untuk menyimpan energi seperti baterai dan kapasitor. Mobilitas pengguna berdampak pada diperlukannya peralatan portabel yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Salah satu media penyimpan energi yang sedang dikembangkan saat ini adalah kapasitor dan superkapasitor. Superkapasitor atau dikenal juga sebagai kapasitor elektrokimia (EDLC, *Electro-chemical double-layer Capacitors*) adalah lapisan rangkap listrik berupa elektroda yang dipisahkan oleh separator. (Rahma Fikri Nuradi, 2019).

Adanya superkapasitor yang dipasang pada baterai akan meningkatkan performa dan umur pakai baterai. Superkapasitor merupakan terobosan yang menarik di bidang energi karena piranti ini memiliki kapasitas penyimpanan yang jauh lebih besar dari kapasitor biasa, proses pengisian muatan yang cepat, serta tahan lama. Prinsip kerja dari superkapasitor ini adalah memanfaatkan bahan-bahan yang memiliki permukaan aktif sangat luas sebagai pengisi elektroda sehingga bisa meningkatkan performanya (Rahman Faiz Suwandana dan Diah Susanti, 2015).

Karbon aktif berpori adalah salah satu material yang memiliki sifat yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar superkapasitor karena memiliki struktur morfologi yang unik, luas permukaan spesifik, distribusi ukuran pori yang cocok,

stabilitas kimia yang baik dan proses preparasi yang relatif mudah. Peningkatan kepadatan energi pada sebuah superkapasitor membutuhkan bahan karbon yang berpori diantaranya mikropori, mesopori dan makropori. Makropori memiliki jarak yang relative pendek untuk difusi ion pada permukaan elektroda. Mesopori memiliki jalur transport ion yang relative lancar tanpa hambatan ke permukaan elektroda/elektrolit dan mikropori memiliki luas permukaan yang tinggi untuk meningkatkan area aktif yang banyak pada ion sehingga memungkinkan terbentuk lapis ganda listrik. Ketiga pori saling terhubung untuk mencapai kinerja superkapasitor dengan kerapatan energi yang tinggi. sehingga kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan superkapasitor (N Rikaryalita, 2021).

Biomassa yang mengandung unsur karbon, seperti kopi dapat mengalami proses karbonisasi. Kriteria bahan karbon aktif diantaranya memiliki logam anorganik, mudah didapat dan biaya murah, memiliki daya tahan yang baik, dan mudah untuk diaktivasi. Kulit kopi merupakan salah satu limbah perkebunan di Indonesia. Seperti yang kita ketahui bahwa Indonesia merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di dunia. Hingga saat ini limbah industri kopi masih sangat kurang pemanfaatannya sehingga pemanfaatan limbah kopi memiliki potensi yang cukup besar, khususnya untuk limbah kulit kopi. Kulit kopi dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Hal ini dapat dilihat dari kandungan karbon kulit kopi yang cukup besar, yaitu 45,3% massa. Hal-hal diatas mendorong peneliti mengembangkan, dan menyempurnakan elektroda dari kulit kopi untuk pembuatan superkapasitor yang nantinya dapat membantu pengolahan limbah kulit kopi di Indonesia yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal, dan bernilai ekonomis serta mengurangi jumlah elektroda karbon yang diimport oleh industri di Indonesia (N Rikaryalita, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik material superkapasitor yang dibuat dari biomassa limbah kulit kopi melalui aktivasi menggunakan larutan *kalium hidroksida* (KOH)?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi aktivator larutan *kalium hidroksida* (KOH) dan lama waktu aktivasi terhadap kadar air, kadar abu, *volatile matter*, serapan iodin?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik material superkapasitor yang dibuat dari biomassa limbah kulit kopi melalui aktivasi menggunakan larutan *kalium hidroksida* KOH.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi aktivator larutan *kalium hidroksida* KOH dan lama waktu aktivasi terhadap kadar air, kadar abu, *volatile matter*, serapan *iodin*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan manfaat, inspirasi dan referensi untuk penelitian berikutnya, khususnya terkait dengan material komposit yang diperkuat serat alam, dimana bahannya dapat dengan mudah kita dapatkan dan dapat diperbaharui kembali.
2. Bagi Mahasiswa Universitas Malikussaleh diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang industri dan di bidang pengetahuan bahan khususnya di Prodi Teknik Material Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.

1.5 Ruang Lingkup/Batasan Penelitian

Karena begitu banyak hal yang dapat diteliti serta hal yang dapat mempengaruhi karakteristik dari superkapasitor berbahan baku kulit kopi, maka peneliti memiliki batasan penelitian pada hal-hal sebagai berikut:

1. Material superkapasitor yang digunakan adalah bahan baku karbon aktif kulit kopi.
2. Aktivasi kimia material superkapasitor menggunakan variasi konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 1%, 2%, dan 3%.
3. Lama waktu aktivasi yang digunakan adalah 24 jam dan 48 jam.
4. Aktivasi fisika dengan suhu 600°C lama waktu 60 menit.
5. Pengujian yang dilakukan pada material superkapasitor adalah pengujian SEM, pengujian BET, dan pengujian *cyclic voltammetry*.