

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Superkapasitor adalah salah satu piranti penyimpan energi dengan banyak keunggulan seperti waktu *charging* yang singkat, daya simpan yang besar, ramah lingkungan dan dapat memanfaatkan sumber daya alam hayati. Keunggulan dari superkapasitor adalah energi dan daya pada perangkat superkapasitor ditentukan oleh pemilihan/jenis elektroda¹. Superkapasitor merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memenuhi tuntutan penyimpanan energi saat ini. Mekanisme penyimpanan energi dalam superkapasitor dikaitkan dengan pemisahan muatan antara ion dan elektron yang terbentuk pada antarmuka elektrolit dan elektroda karbon berpori². Superkapasitor dapat menyimpan energi dengan berbagai keunggulan misalnya tidak memerlukan adanya proses *maintenance*, memiliki *lifetime* yang lama, memiliki karakteristik cepat dalam proses *charge* maupun *discharge* dan dapat beroperasi secara efektif dalam beragam kondisi lingkungan. Biasanya bahan elektroda dasar yang digunakan untuk kapasitor adalah oksida metal³, karbon aktif⁴, tabung nano karbon⁵, serat nano karbon⁶, dan lembar graphene⁷. Berbagai bentuk karbon berpori saat ini lebih disukai sebagai bahan elektroda karena memiliki luas permukaan yang sangat tinggi permukaan, konduktivitas elektronik yang relatif tinggi, dan biaya yang relatif rendah.

Pemakaian karbon aktif sebagai elektroda superkapasitor telah banyak dimodifikasi untuk meningkatkan kinerja kapasitansinya, diantara bahan yang digunakan sebagai prekursor adalah biomassa seperti limbah cangkang kelapa sawit⁸, biji karet², ampas daun teh³, dan sekam padi⁹. Bahan dasar karbon aktif berpori ini lebih banyak digunakan secara luas karena konduktivitas listriknya yang tinggi, relatif murah, *performance* yang stabil, polarisasi yang baik, mudah didapatkan dan preparasi yang tidak sulit.

Tebu merupakan salah satu sumber daya alam yang melimpah di Indonesia khususnya daerah Sumatera Barat. Penimbunan ampas tebu dalam kurun waktu tertentu menimbulkan permasalahan bagi pabrik/ataupun masyarakat yang mengolah tebu. Mengingat bahan ini berpotensi mudah terbakar apabila dalam keadaan kering, mengotori lingkungan sekitar, dan menyita lahan yang cukup luas dalam penyimpanan ampas tebu tersebut dan merupakan limbah yang sering dijumpai dimasyarakat terkhususnya masyarakat di daerah Lawang, Kab. Agam, Sumatra Barat. Kandungan dari ampas tebu sebagian besar adalah selulosa, lignin dan hemiselulosa yang mana

itu menjadikan ampas tebu dapat digunakan sebagai sumber biomassa¹⁰. Karbon aktif ampas tebu dengan aktivator KOH pernah diteliti dan dimanfaatkan sebagai adsorben dengan luas permukaan sebesar 91,7849 m²/g¹¹.

Oleh karena itu pada penelitian ini dirancang suatu bahan elektroda superkapasitor dengan bentuk yang tipis, luas permukaan yang besar dan preparasi yang mudah yaitu dengan memanfaatkan ampas tebu menjadi karbon aktif dengan aktivator KOH. Aktivasi kimia dengan KOH dapat meningkatkan luas permukaan, yield, serta mikroporositas dari karbon aktif yang dihasilkannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari elektroda superkapasitor dalam menyimpan muatan. Penelitian menggunakan karbon aktif dari sukrosa komersial dengan aktivator KOH juga pernah dilaporkan dan memiliki ukuran mikropori dengan luas permukaan yang besar. Beberapa jenis aktivator yang sering digunakan dalam industri pembuatan karbon aktif adalah ZnCl₂, KOH, NaOH dan H₂SO₄. Masing-masing jenis aktivator akan memberikan efek atau pengaruh yang berbeda-beda terhadap luas permukaan maupun volume pori-pori karbon aktif yang dihasilkan¹². Penelitian superkapasitor dengan kapasitansi tinggi berbahan karbon aktif ini penting dilakukan karena produk yang dihasilkan dapat menjadi energi alternatif terbarukan yang bersifat *green chemistry*, dimana memanfaatkan ampas tebu yang selama ini sebagai limbah dan belum termanfaatkan secara optimal dijadikan sebagai bahan dasar karbon aktif.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakterisasi dari karbon aktif ampas tebu dengan menggunakan aktivator KOH?
2. Bagaimanakah kinerja superkapasitor dengan memanfaatkan karbon aktif ampas tebu sebagai bahan elektrodanya?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mempelajari karakterisasi dari karbon aktif ampas tebu dengan aktivator KOH
2. Mempelajari kinerja superkapasitor dengan memanfaatkan karbon aktif ampas tebu sebagai bahan elektrodanya melalui pengukuran sifat-sifat listriknya seperti nilai kapasitansi, konduktifitas, arus dan tegangan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pembuatan bahan elektroda superkapasitor menggunakan karbon aktif dari ampas tebu yang jumlahnya berlimpah

dan belum optimal dimanfaatkan. Mencari alternatif piranti penyimpan energi yang ramah lingkungan sehingga bisa memenuhi kebutuhan energi dimasa mendatang.

