

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Superkapasitor merupakan terobosan baru yang sedang dikembangkan pada saat sekarang ini. Penggunaan superkapasitor sebagai penyimpan energi dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan listrik menjadi solusi yang tepat karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan alat penyimpan energi yang lain seperti baterai. Superkapasitor merupakan perangkat penyimpanan energi dengan kapasitas yang sangat tinggi. Superkapasitor dari sisi teknis memiliki jumlah siklus yang relatif banyak, kerapatan energi yang tinggi, kemampuan menyimpan energi yang besar, prinsip yang sederhana, zat kimia yang sedikit dan konstruksi yang mudah [1]. Keunggulan tersebut menyebabkan superkapasitor telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang seperti bidang teknologi digital, mesin listrik dan peralatan militer dan luar angkasa. Superkapasitor terdiri dari tiga komponen yang penting yaitu elektroda, elektrolit, dan pemisah [2].

Elektroda superkapasitor yang biasa digunakan adalah karbon dan lempengan logam. Belakangan ini elektroda yang sering digunakan adalah karbon karena lempengan logam tidak mempunyai nilai ekonomis dan kemampuannya sebagai elektroda dalam menyimpan muatan relatif kecil. Berbagai penelitian telah dilaporkan dengan memanfaatkan karbon dari bahan alam sebagai bahan elektroda, seperti limbah cangkang kelapa sawit [3], biji karet [4] dan sekam padi [5].

Pada penelitian sebelumnya oleh Hanif Wahyuni (2016) telah digunakan membran keramik dari limbah keramik sebagai *template* untuk penumbuhan nanopartikel TiO_2 dimana pembuatannya tidak perlu melalui proses kompaksi atau pelet dan menggunakan NaOH sebagai aktivator untuk meningkatkan *performance* elektroda TiO_2/C berpendukung keramik [6].

Pada penelitian ini dilakukan penambahan asam humat dari tanah gambut sebagai bahan elektroda superkapasitor berpendukung keramik yang diharapkan dapat meningkatkan nilai kapasitansi. Tanah gambut adalah jenis tanah yang sebagian besar terdiri dari pasir silikat dan asam humat (HA) sehingga kandungan bahan organiknya tinggi. Asam humat melimpah di alam dan mudah ditemukan di tanah gambut dengan cara ekstraksi yang sederhana dengan media alkali [7]. Kandungan bahan organiknya tinggi yaitu berkisara 35,12–53,31%, menjadikan asam humat dari tanah gambut dapat dimanfaatkan sebagai bahan aditif elektroda penyimpan energi berdaya tinggi yang disebut juga dengan kapasitor lapis rangkap

listrik (*electrochemical double layer capacitor*) atau lebih dikenal dengan superkapasitor.

Pemanfaatan asam humat sebagai elektrolit tambahan *pseudocapacitive* pada superkapasitor telah dilaporkan oleh Krzysztof (2014), namun pemanfaatan asam humat sebagai bahan aditif elektroda superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik belum ada dilaporkan. Pemanfaatan asam humat ini sangat berpotensi untuk dijadikan objek penelitian karena jumlahnya yang berlimpah, biayanya murah, dan juga upaya pengelolaannya lebih mudah. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan asam humat dari tanah gambut sebagai bahan aditif elektroda superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik. Penambahan asam humat ini bertujuan untuk mengoptimalkan nilai kapasitansi dari superkapasitor sehingga dapat meningkatkan kinerja dari superkapasitor.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh asam humat terhadap *performance* elektroda superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik yang diaktivasi dengan NaOH?
2. Bagaimanakah sifat listrik dari elektroda superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik setelah penambahan asam humat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh asam humat terhadap *performance* elektroda superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik yang diaktivasi dengan NaOH.
2. Mempelajari dan meningkatkan kinerja sel superkapasitor TiO₂/C berpendukung keramik dengan menambahkan asam humat pada membran keramik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah keramik sebagai plat elektroda superkapasitor dengan preparasi yang tidak sulit, sehingga dapat dimanfaatkan dalam skala labor maupun skala industri. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan asam humat dari tanah gambut sebagai bahan aditif elektroda superkapasitor sehingga diharapkan dapat menjadi elektroda superkapasitor yang ramah lingkungan, serta mencari alternatif piranti penyimpan energi yang ramah lingkungan sehingga bisa memenuhi kebutuhan energi dimasa mendatang.