

BAB I PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara penghasil sumber daya alam yang melimpah, salah satunya minyak bumi. Perlu kita sadari bahwa hasil produksi minyak bumi akhir-akhir ini menurun dan lama-kelamaan akan habis, sehingga membuat banyak pihak harus berpikir untuk tidak terlalu bergantung pada sumber energi ini. Hal ini menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan energi menjadi salah satu tantangan yang harus dihadapi dan membutuhkan solusi nyata untuk mengatasi berbagai masalah yang ditimbulkannya. Berkaitan dengan krisis energi, banyak peneliti di seluruh dunia mulai memfokuskan penelitian pada bidang energi untuk mencari sumber energi alternatif yang baru dan terbarukan, salah satunya penelitian tentang material untuk pembangkit energi^[1].

Beberapa sumber energi alternatif yang saat ini sangat banyak dikembangkan adalah energi matahari, energi angin, energi gelombang laut, energi panas bumi dan energi nuklir. Meskipun sumber energi ini bersifat kontinyu, namun dirasakan kurang optimal. Matahari bersinar hanya disiang hari, tidak selamanya angin berhembus, dan gelombang laut tentunya bergantung pada hembusan angin. Oleh karena itu perlu media penyimpan energi yang baik agar selalu tersedia cadangan energi. Salah satu media penyimpan energi yang sedang digunakan saat ini adalah kapasitor atau superkapasitor^[2]. Superkapasitor yang banyak dikembangkan saat ini adalah yang berasal dari bahan-bahan organik. Keunggulan superkapasitor bahan organik ini adalah keberadaannya mudah didapat, terjamin kontinuitasnya dan bersifat ramah lingkungan. Keterjaminan dan ramah lingkungan tersebut menjadi faktor utama peneliti menjadikan bahan organik sebagai sumber energi masa depan dalam mewujudkan teknologi hijau^[2].

Piranti kapasitor dikembangkan dalam konsep superkapasitor. Superkapasitor adalah perangkat elektrokimia yang memiliki kemampuan untuk menyimpan dan

melepaskan muatan dengan memberikan kerapatan daya tinggi dalam jangka waktu pendek. Superkapasitor mempunyai kapasitas penyimpanan muatan ribuan kali lipat dan energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kapasitor umumnya. Waktu yang dibutuhkan untuk *merecharge* superkapasitor hanya 30 detik dengan kapasitas ratusan farad^[3]. Superkapasitor terdiri dari karbon dengan permukaan area yang sangat aktif dan selambar lapisan elektrolit yang tipis yang berfungsi sebagai dielektrik dan pemisah muatan^[4].

Salah satu komponen superkapasitor adalah elektroda yang terdiri dari anoda dan katoda. Pemilihan bahan elektroda sangat menunjukkan kinerja superkapasitor. Saat ini bahan elektroda yang banyak dikembangkan adalah karbon dan kompositnya. Bahan organik yang memiliki kandungan karbon tinggi merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kemampuan menyimpan muatan listrik superkapasitor. Penelitian sebelumnya telah dibuat superkapasitor dari berbagai macam bahan organik seperti bunga rumput gajah^[6], serbuk gergaji kayu karet^[29], kayu karet^[12], kulit durian^[7], limbah batang pisang^[8] dan ampas sagu^[10]. Masing-masing nilai kapasitansi spesifik elektroda superkapasitor bahan organik tersebut berturut-turut adalah: 43 F/gr^[6], 50,65 F/gr^[29], 115 F/gr^[12], 66 F/gr^[7], 104 F/gr^[8] dan 132,09 F/gr^[10].

Salah satu limbah pertanian yang memungkinkan untuk dijadikan superkapasitor adalah kulit buah kakao, karena kulit buah kakao memiliki kandungan hemiselulosa 21,06 %, selulosa 20,15 % dan lignin 51,98 %^[5]. Di samping itu, belum adanya penelitian elektroda superkapasitor dari kulit buah kakao, memberikan inisiatif pada penelitian ini untuk memanfaatkan kulit buah kakao sebagai bahan baku elektroda superkapasitor. Pemanfaatan kulit buah kakao ini dapat membantu pengolahan limbah kulit buah kakao di Indonesia yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal serta mengurangi jumlah elektroda karbon yang diimport oleh industri di Indonesia.

I.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan elektroda superkapasitor dari karbon aktif kulit buah kakao, melalui metode kombinasi aktivasi kimia dan fisika.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan memberikan manfaat kepada bidang kajian penyimpanan energi, pemerintah, serta masyarakat luas. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kajian awal, serta memperluas kemungkinan biomassa yang digunakan dalam pembuatan karbon aktif, yaitu kulit buah kakao, dengan aplikasi sebagai elektroda superkapasitor. Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan sebagai awal dari teknologi alternatif penyimpanan energi yang menggunakan bahan baku terbarukan dengan performansi yang baik. Bagi dunia industri, penelitian dapat memberikan peluang usaha baru, serta solusi alternatif pengolahan limbah kulit buah kakao yang memberikan nilai tambah pada limbah padat. Bagi masyarakat luas, penelitian ini diharapkan dapat memunculkan teknologi penyimpanan energi yang baik, tahan lama, dan dapat diaplikasikan pada berbagai peralatan sehari-hari.

I.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Aktivasi kimia dengan menggunakan aktivator KOH 0,3 M dan 0,4 M, karena pada penelitian sebelumnya KOH merupakan aktivator yang baik dalam mengaktivasi bahan organik secara kimia^[6]
2. Variasi suhu aktivasi fisika yang digunakan yaitu 700°C dan 800°C, karena suhu yang digunakan untuk pra-karbon adalah 600°C, maka diambil suhu aktivasi fisika di atas suhu 600°C tersebut, dan
3. Membuat elektroda superkapasitor dari bahan karbon aktif kulit buah kakao.