BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi saat ini membuat semua orang membutuhkan alat-alat elektronik yang mampu menunjang pekerjaannya agar lebih mudah dan praktis. Dimana alat elektronik tersebut harus mempunyai kemampuan yang besar dalam menyimpan energi sehingga mampu bekerja maksimal dan tahan lama. Salah satu penyimpan energi yang biasa digunakan adalah baterai. Baterai digunakan karena lebih praktis dan batrai memiliki kelemahan yaitu tidak dapat bertahan lama dalam penggunaan, menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan dan daya simpan juga cenderung kecil. Oleh sebab itu belakangan ini orang-orang mulai beralih ke superkapasitor. Superkapasitor adalah perangkat penyimpan energi yang menjanjikan karena kerapatan daya dan energi yang tinggi serta waktu hidup yang lama. Penggunaan karbon aktif sebagai bahan elektroda, dimana energi akan disimpan pada lapis rangkap listrik yang terjadi pada antar muka elektroda karbon. Karbon aktif harus mempunyai luas permukaan spesifik yang tinggi untuk memperoleh nilai kapasitansi spesifik yang tinggi, sehingga didapatkan kerapatan energi yang diinginkan. Pemakaian karbon sebagai elektroda superkapasitor telah banyak dimodifikasi untuk meningkatkan nilai kapasitansinya. Dibandingkan dengan baterai, superkapasitor lebih bersifat ramah lingkungan karena baterai pada umumnya menggunakan bahan kimia yang lebih banyak dan bersifat korosif[1].

Superkapasitor dapat menyimpan energi dengan berbagai keunggulan misalnya tidak memerlukan adanya proses *maintenance*, memiliki karakterisitik cepat dalam proses *charge* maupun *discharge* dan dapat beroperasi secara efektif dalam beragam kondisi lingkungan[2]. Bahan elektroda dasar yang digunakan untuk superkapasitor adalah logam oksida[3], nanokomposit[4], polimer konduktif[5] dan karbon aktif. Namun kelangkaan dan mahalnya logam menjadi faktor minus dalam pembuatan elektroda superkapasitor berbahan dasar logam oksida tersebut. Oleh sebab itu, dibutuhkan terobosan baru dalam pembuatan superkapasitor dengan bahan yang murah dengan performa yang sama bahkan lebih[6]. Pada penelitian sebelumnya, sumber biomassa karbon diperoleh dari limbah kulit pisang[6], sekam padi[7], tempurung kemiri[8] dan tempurung kelapa[9]

serta proses aktivasi dengan menggunakan aktivator yang berbeda telah digunakan sebagai bahan elektroda pada superkapasitor.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea)* dipilih karena saat ini banyak yang mengkonsumsi kacang tanah dan menjadikan kulitnya sebagai limbah yang dibuang ke lingkungan dan belum banyak penelitian yang melaporkan potensi limbah kulit kacang tanah ini[11]. Kulit kacang tanah merupakan salah satu jenis limbah pertanian yang dibuang begitu saja. Sejauh ini pemanfaatan kulit kacang tanah masih terbatas sebagai makanan ternak, padahal kulit kacang tanah mempunyai potensi menjadi karbon aktif karena mengandung selulosa yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian Werdiono D. 2006, karbon aktif kulit kacang tanah dimanfaatkan sebagai briket bahan bakar alternatif yang memiliki kandungan selulosa sebesar 63,5%[12]. Berdasarkan Talunoe, Ofelman *et al.* (2015) dan Nurhaeni *et al*. (2016) kulit kacang tanah dijadikan sebagai karbon aktif yang digunakan untuk adsorben besi pada air sumur dan adsorben fraksi olein minyak sawit kasar, sampai saat ini belum pernah dilaporkan karbon aktif kulit kacang tanah yang dijadikan sebagai bahan elektroda superkapasitor[39-40].

Karbon aktif memiliki pori pada permukaannya yang memiliki kemampuan menyimpan muatan[11]. Oleh karena itu pada penelitian ini dibuat elektroda dari bahan karbon aktif limbah kulit kacang tanah dengan menggunakan zat pengaktivasi $ZnCl_2$. Proses aktivasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan dari elektroda untuk menyimpan muatan. Pemilihan jenis aktivator akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Beberapa jenis senyawa kimia yang sering digunakan dalam industri pembuatan karbon aktif adalah $ZnCl_2$, KOH, dan H_2SO_4. Masing-masing jenis aktivator akan memberikan efek atau pengaruh yang berbeda-beda terhadap luas permukaan maupun volume pori-pori karbon aktif yang dihasilkan[13].

$ZnCl_2$ telah banyak digunakan sebagai aktivator dalam pembuatan karbon aktif, seperti pada eceng gondok[13], dan pelepah aren *(Arenga Pinnata).*
Menurut Esterlita. Marina Olivia *et al. (*2015), penggunaan aktivator $ZnCl_2$ dapat menghasilkan karbon aktif yang memiliki mikropori maksimum pada kondisi operasi suhu kecil dari 500◦C dan dengan perbandingan berat $ZnCl_2$: C adalah 2:1 dan menghasilkan karbon aktif yang memiliki pori karbon yang

lebih besar dibandingkan dengan karbon yang diaktivasi menggunakan H_3PO_4 dan KOH[41]. Oleh sebab itu pada penelitian ini digunakan $ZnCl_2$ sebagai aktivator dalam pembuatan karbon aktif dari limbah kulit kacang tanah sebagai bahan elektroda superkapasitor.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah karbon aktif dari limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea)* dapat digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor?
2. Bagaimanakah pengaruh aktivator $ZnCl_2$ terhadap karbon aktif limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea)* yang dihasilkan dan bagaimanakah kinerja dari superkapasitor?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pemanfaatan karbon aktif limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea)* sebagai bahan elektroda superkapasitor.
2. Mempelajari pengaruh aktivator $ZnCl_2$ terhadap karbon aktif limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea)* yang dihasilkan dan kinerja dari superkapasitor.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea)* yang selama ini menjadi limbah dan dapat digunakan sebagai bahan elektroda superkapasitor.
2. Memberikan metoda alternatif dalam pemenuhan energi terbarukan dengan kapasitansi dan rapat daya yang tinggi.
3. Mengetahui kemampuan dari $ZnCl_2$ sebagai aktivator pada biomassa dari limbah kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea).*