

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini, dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia maka penggunaan energi untuk mendukung aktivitas manusia juga bertambah. Tingkat konsumsi energi di seluruh dunia saat ini diperkirakan akan meningkat sebesar 70% antara tahun 2000 sampai 2030. Penggunaan energi dalam jumlah besar menyebabkan semakin berkurangnya ketersediaan energi ^[1,2].

Selain keterbatasan energi, permasalahan mengenai penyimpan energi juga menjadi fokus utama yang perlu dicarikan solusinya. Kebutuhan energi yang semakin banyak mendorong hadirnya penyimpan energi berkapasitas besar. Salah satu penyimpan energi yang telah banyak digunakan yaitu superkapasitor. Superkapasitor merupakan terobosan baru di dunia piranti penyimpan energi yang memiliki rapat daya yang besar, kapasitas penyimpanan muatan yang sangat besar, proses pengisian-pengosongan muatan yang cepat dan tahan lama jika dibandingkan dengan kapasitor biasa. Keunggulan tersebut menyebabkan superkapasitor telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang seperti bidang teknologi digital, mesin listrik, peralatan militer dan luar angkasa. Penelitian tentang superkapasitor ini juga telah banyak dilakukan ^[3-5].

Superkapasitor umumnya menggunakan bahan karbon sebagai elektroda. Penyimpan energi dalam superkapasitor terjadi karena terbentuknya pasangan ion dalam elektrolit dan elektron dalam bahan karbon pada permukaan antara elektrolit dan elektroda karbon. Karbon aktif dalam satu dekade ini telah banyak digunakan sebagai elektroda superkapasitor karena beberapa sifat keunggulannya, seperti luas permukaan yang tinggi, ketersediaannya melimpah, sifat kimiawi stabil, dan relatif murah ^[6,7].

Penelitian mengenai superkapasitor dengan menggunakan karbon sebagai bahan elektroda telah diteliti. Elektroda untuk superkapasitor disusun oleh Poli Anilin (PAni) pada permukaan aktif karbon berpori. Morfologi permukaan dan komposisi kimia dari elektroda tersebut dikarakterisasi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Sifat elektrokimia dari elektroda dan perilaku kapasitif

yang dihasilkan kapasitor secara sistematis dipelajari dengan menggunakan voltamogram siklik, impedansi AC, dan arus konstan *charge discharge* tes. Dari penelitian, diperoleh hasil yaitu peningkatan terhadap nilai kapasitansi lebih dari 60% yang mengidentifikasi kontribusi dari PANi pada kapasitansi secara keseluruhan [4].

Resin damar dan *bottom ash* jumlahnya cukup melimpah di alam. Bahan – bahan tersebut bisa dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan elektroda pada superkapasitor. Sintesis zeolit dari limbah *bottom ash* dengan metoda peleburan menggunakan NaOH secara hidrotermal telah diteliti. Hasil *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa zeolit yang disintesis memiliki tipe Faujasite jenis Na-X. Penelitian tentang zeolit dari limbah *bottom ash* yang mana zeolit tersebut didoping dengan damar yang telah disokletasi pada beberapa variasi komposisi juga telah diteliti. Campuran tersebut dikompaksi menjadi tablet tipis dan diuji sifat listriknya menggunakan multimeter dan LCR-Meter. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa campuran 99.8% damar sokletasi dan 0.2% zeolit memiliki konduktivitas yang lebih baik dibanding sampel lainnya [8,9].

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan elektroda superkapasitor yang terbuat dari campuran resin damar dan zeolit dari *bottom ash*. Penambahan Polivinil Alkohol (PVA) yang dilarutkan dengan elektrolit Asam Posfat (H_3PO_4) pada berbagai variasi konsentrasi diamati pengaruhnya terhadap sifat elektroda dan karakteristik superkapasitor yang dihasilkan. Pengaruh komposisi dari resin damar dan zeolit juga diamati pada pengukuran sifat listrik elektroda tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dilakukan untuk menguji bagaimana pengaruh penambahan PVA yang dilarutkan dengan elektrolit H_3PO_4 pada berbagai variasi konsentrasi pada elektroda superkapasitor serta pengaruh komposisi resin dan zeolit terhadap sifat listrik yang dihasilkan pada elektroda tersebut.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan PVA yang dilarutkan dengan elektrolit H_3PO_4 pada berbagai variasi konsentrasi pada elektroda superkapasitor. Di samping itu, pada penelitian ini juga diuji pengaruh komposisi resin dan zeolit terhadap sifat listrik yang dihasilkan pada elektroda tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang potensi penggunaan zeolit dan resin damar sebagai elektroda pada superkapasitor sehingga bisa diaplikasikan baik dalam skala labor maupun skala industri.