

INTISARI

Energi terbarukan mulai banyak dikembangkan seperti energi yang berasal dari surya, angin, dan geotermal dalam upaya mengurangi pemakaian energi fosil. Energi terbarukan tersebut dapat dikonversi menjadi energi listrik. Salah satu pengaplikasian energi listrik adalah pada kendaraan listrik. *Energy storage system* yang banyak digunakan pada kendaraan listrik adalah baterai. Meskipun baterai memiliki kapasitas penyimpanan energi yang lebih besar, baterai relatif lambat dalam proses *charge-discharge*. Hal ini menjadi suatu masalah ketika penggunaan kendaraan listrik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut kendaraan listrik tidak hanya menggunakan baterai, tetapi dapat dilengkapi dengan superkapasitor. Superkapasitor merupakan tempat penyimpanan energi yang dapat mentransfer energi dalam jumlah banyak dengan waktu singkat dan memiliki *life cycle* lebih baik dibandingkan baterai. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kinerja superkapasitor adalah material dari elektroda. Tujuan penelitian ini adalah mencari alternatif material elektroda untuk meningkatkan kinerja dari superkapasitor. Material yang diteliti adalah nanokomposit *polyaniline* (PANI) dan karbon berpori yang terbuat dari biomassa dan polimer sintesis.

Tahapan dari penelitian ini meliputi pembuatan karbon dari prekursor polimer *resorcinol-formaldehyde* dan *pluronic* F127. Kemudian proses nanokomposit karbon berpori dan PANI dilakukan dengan cara *in-situ polymerization*. Selanjutnya dilakukan karakterisasi material yang akan diambil dari nanokomposit Karbon Berpori/PANI yaitu SEM, N_2 sorption, FTIR, TGA, dan Konduktivitas Listrik. Uji kinerja nanokomposit material sebagai material elektroda dilakukan dengan metode *three electrode system*.

Hasil karakterisasi khususnya N_2 sorption, TGA, dan FTIR menunjukkan bahwa PANI terdeposit dalam permukaan karbon berpori. TGA menunjukkan karbon nanokomposit memiliki penurunan massa yang lebih besar jika dibandingkan dengan karbon murni. Hasil FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi *quinoid* dan *benzenoid* di dalam material nanokomposit. Sementara itu hasil kapasitansi pada material nanokomposit RF-P/PANI 10% mencapai 712 F g^{-1} . Sebagai material pembanding dilakukan nanokomposit antara karbon C-PKS dan PANI dan menghasilkan nanokomposit C-PKS/PANI 10% dengan kapasitansi 235 F g^{-1} .

Kata kunci : elektroda; karbon berpori; PANI; nanokomposit; superkapasitor

ABSTRACT

Renewable energy has begun to develop, such as solar, wind, and geothermal energy, reducing the use of fossil energy. Renewable energy can be converted into electrical energy. The application of electrical *power* is in electric vehicles. The energy storage system widely used in electric vehicles is the battery. Although the battery has a greater energy storage capacity, it is relatively slow in the charge-discharge process. The charge - discharge process will become a problem when using electric vehicles when the need of energy was fluctuates. Electric vehicles do not only use batteries but are also equipped with supercapacitors to solve the charge - discharge issue. Supercapacitors are energy storage areas with better electricity storage performance and life cycle than batteries. One of the main factors affecting a supercapacitor's performance is the electrode material. The purpose of this research is to find alternative materials for electrodes to improve the performance of supercapacitors. The materials studied were polyaniline nanocomposite (PANI) and porous carbon made from biomass and synthetic polymers.

The stages of this research included the manufacture of carbon from the precursor polymer resorcinol-formaldehyde and pluronic f127. The porous carbon nanocomposite process and PANI were carried out utilizing in-situ polymerization. Furthermore, the material characterization that will be taken from the PANI/Porous Carbon nanocomposite is SEM, N₂ sorption, FTIR, TGA, and Electrical Conductivity. The performance test of the nanocomposite material as an electrode material was carried out using the three-electrode system method.

The characterization results, especially for N₂ sorption, TGA, and FTIR, showed that PANI is deposited on the porous carbon surface. TGA showed that carbon nanocomposites have a more significant mass loss when compared to pure carbon. FTIR results showed the presence of quinoid and benzenoid functional groups in the nanocomposite material. Meanwhile, the capacitance results on the RF-P/PANI 10% nanocomposite material reached 712 F g⁻¹. As a comparison material, a nanocomposite was made between carbon C-PKS and PANI and produced a C-PKS/PANI 10% composite with a capacitance of 235 F g⁻¹.

Keywords: electrode; porous carbon; PANI; nanocomposite; supercapacitor