

Sintesis Karbon Mesopori dari Kulit Pisang Menggunakan Hard Template dan Aplikasinya sebagai Superkapasitor = Synthesis of Mesoporous Carbon from Banana Peel Waste using Hard Template as Supercapacitor Application

Dinda Prastika Nabila Nahda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920540303&lokasi=lokal>

Abstrak

Superkapasitor menjadi salah satu media penyimpanan energi listrik yang dapat digunakan sebagai alternatif baterai. Pada penelitian ini, telah dilakukan studi terhadap kinerja superkapasitor elektroda karbon mesopori yang disintesis dari kulit pisang. Mula-mula kulit pisang dikeringkan di bawah sinar matahari, lalu dihaluskan menjadi bubuk kulit pisang. Bubuk kulit pisang ini disintesis menjadi karbon mesopori dengan cara dipanaskan dan dikarbonisasi menggunakan template (pencetak). Pencetak yang digunakan adalah gel silika 60 dan MCM-41. Karbon mesopori yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan TGA, XRD, XRF, TEM, spektrofotometri Raman, N₂-physisorption, dan FTIR untuk mengetahui sifat yang terbentuk. Karbon mesopori hasil sintesis dengan pencetak MCM-41 menghasilkan luas permukaan spesifik sebesar 467,24 m²/g, sedangkan dengan pencetak silika gel 60 pada perbandingan prekursor karbon dan silika gel 3:1 menghasilkan luas permukaan spesifik 476,97 m²/g. Evaluasi kinerja sebagai superkapasitor dilakukan dengan membuat komposit nickel foam-karbon mesopori hasil sintesis dan menggunakannya sebagai elektroda kerja untuk superkapasitor. Pengujian dilakukan dengan menggunakan CV, GCD, dan EIS. Elektroda dari karbon mesopori hasil sintesis dengan pencetak MCM-41 memberikan nilai kapasitansi spesifik sebesar 38,71 F/g pada scan rate 0,1 V/s dan 12,20 F/g pada densitas arus 0,05 A/g. Elektroda dari karbon mesopori dengan pencetak gel silika 60 perbandingan 3:1 (MC-S-3@NF) menghasilkan nilai kapasitansi spesifik sebesar 23,14 F/g pada scan rate 0,1 V/s dan 7,91 F/g pada densitas arus 0,05 A/g. Sedangkan uji stabilitas elektroda MC-S-3@NF sebanyak 2500 siklus meningkatkan persen kapasitansi elektroda sebesar 30%.

.....Supercapacitors have become one of the electrical energy storage that can be used as an alternative to batteries. In this study, research has been conducted on the performance of mesoporous carbon supercapacitor electrodes synthesized from banana peels. Initially, banana peels were dried under sunlight, then ground into banana peel powder. This banana peel powder was synthesized into mesoporous carbon by heating and carbonizing it using a template. The templates used were silica gel 60 and MCM-41. The synthesized mesoporous carbon was characterized using TGA, XRD, XRF, TEM, Raman spectroscopy, N₂-physisorption, and FTIR to determine the properties of material. Mesoporous carbon synthesized using the MCM-41 template resulted in a specific surface area of 467.24 m²/g, while using the silica gel 60 template at a carbon and silica gel precursor ratio of 3:1, it yielded a specific surface area of 476.97 m²/g. The performance evaluation as a supercapacitor was conducted by creating a composite of nickel foam-synthesized mesoporous carbon and using it as the working electrode for the supercapacitor. Supercapacitor evaluation was carried out using CV, GCD, and EIS. The synthesized mesoporous carbon with the MCM-41 template electrode provided a specific capacitance value of 38.71 F/g at a scan rate of 0.1 V/s and 12.20 F/g at a current density of 0.05 A/g. The mesoporous carbon with the silica gel 60 template at a 3:1 ratio electrode (MC-S-3@NF) yielded a specific capacitance value of 23.14 F/g at a scan rate of 0.1 V/s and 7.91

F/g at a current density of 0.05 A/g. Meanwhile, the stability test of the MC-S-3@NF electrode for 2500 cycles increased the electrode capacitance percentage by 30%.