

Peningkatan Nilai Kapasitansi Elektroda Supercapacitor dari Biochar Hasil Pirolisis Sekam Padi yang Terimpregnasi Asam Borat dan Logam Fe = Increasing the Capacitance Value of Supercapacitor Electrodes from Biochar Resulting from Pyrolysis of Rice Husk Impregnated with Boric Acid and Fe Metal

Davina Athira Xanthi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545301&lokasi=lokal>

Abstrak

Sekam padi merupakan limbah yang dihasilkan dari penggilingan padi, namun kurangnya pemanfaatan dan tingginya kandungan lignin pada sekam padi membuatnya berpotensi besar untuk dimanfaatkan menjadi elektroda superkapasitor. Elektroda superkapasitor dapat menyimpan energi dalam bentuk muatan listrik yang dipisahkan oleh bahan dielektrik, serta memiliki nilai energi spesifik dan daya spesifik yang tinggi. Dalam penelitian ini, sekam padi akan diubah menjadi biochar melalui proses pirolisis dengan adanya impregnasi asam borat dan logam Fe. Pemilihan asam borat dan logam Fe dilakukan karena keduanya dapat meningkatkan karakteristik biochar, seperti perluasan permukaan dan pembentukan pori yang dapat meningkatkan kinerja superkapasitor. Penelitian ini mencakup variasi waktu aktivasi dan jumlah bahan impregnasi pada biomassa untuk memahami pengaruhnya terhadap karakteristik biochar yang dihasilkan. Kandungan asam borat dan logam Fe divariasikan sebanyak 0%, 10%, dan 15%, sementara waktu aktivasi divariasikan antara 90 menit dan 120 menit. Selain itu, dilakukan variasi konsentrasi elektrolit KOH untuk memahami pengaruhnya terhadap kinerja superkapasitor. Konsentrasi elektrolit KOH divariasikan menjadi 4 M, 5 M, dan 6 M. Hasil penelitian terbaik dari uji Cyclic Voltammetry diperoleh pada sampel AS10%-A120-6M. Ini menunjukkan bahwa waktu aktivasi selama 120 menit dan konsentrasi elektrolit sebesar 6 M dapat mempengaruhi nilai kapasitansi tertinggi yang dicapai, yaitu 198,5 F/g pada scan rate 10 mV/s. Nilai band gap energy untuk H₃BO₃ 10% adalah 1,35 eV dan untuk Fe 10% adalah 1,55 eV. Nilai ini berada dalam rentang yang sesuai untuk superkapasitor sehingga dapat meningkatkan performa kapasitansi dengan konfigurasi asimetris.

.....Rice husks are waste produced from rice milling, but the lack of utilization and high lignin content in rice husks make it have great potential to be used as supercapacitor electrodes. Supercapacitor electrodes can store energy in the form of electric charges separated by a dielectric material, and have high specific energy and specific power values. In this research, rice husks will be converted into biochar through a pyrolysis process with impregnation of boric acid and Fe metal. Boric acid and Fe metal were chosen because both can improve biochar characteristics, such as surface expansion and pore formation which can improve supercapacitor performance. This research includes variations in activation time and the amount of impregnating material in the biomass to understand its effect on the characteristics of the biochar produced. The content of boric acid and Fe metal was varied by 0%, 10%, and 15%, while the activation time was varied between 90 minutes and 120 minutes. In addition, variations in KOH electrolyte concentration were carried out to understand its effect on supercapacitor performance. The KOH electrolyte concentration was varied to 4 M, 5 M, and 6 M. The best research results from the Cyclic Voltammetry test were obtained on the AS10%-A120-6M sample. This shows that an activation time of 120 minutes and an electrolyte concentration of 6 M can influence the highest capacitance value achieved, namely 198.5 F/g at a scan rate

of 10 mV/s. The band gap energy value for 10% H₃BO₃ is 1.35 eV and for 10% Fe is 1.55 eV. This value is in the appropriate range for supercapacitors so that they can improve capacitance performance with asymmetric configurations.