

Optimasi performa katoda baterai lithium ferro phosphate (LiFePO₄) doping vanadium dengan coating karbon aktif bambu dan carbon black = Optimization of performance cathode battery lithium ferrous phosphat (LiFePO₄) doping vanadium with coating bamboo activated carbon and carbon black

Wibowo Chandra Pawito, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20457262&lokasi=lokal>

Abstrak

Telah dilakukan proses sintesis metode hidrotermal untuk membuat katoda LiFePO₄ dengan variasi penambahan unsur vanadium dan pelapisan dengan dua jenis sumber karbon. Pada penelitian ini, pembuatan material aktif LiFePO₄ diawali dengan pencampuran bahan-bahan dasar LiOH, NH₄H₂PO₄, dan FeSO₄.7H₂O sesuai stoikiometri. Setelah proses sintesis, dilakukan penambahan unsur vanadium yang berasal dari bubuk H₄NO₃V sebagai variasi dari material aktif katoda dan dua jenis sumber karbon, yaitu karbon aktif dari bambu dan karbon hitam masing-masing sebanyak 2 wt. Bahan-bahan tersebut dicampur dengan menggunakan ball-mill dan selanjutnya dilakukan karakterisasi analisis termal dengan STA untuk menentukan temperatur sintering. Hasilnya memperlihatkan bahwa temperatur pembentukan LiFePO₄ adalah sekitar 639°C. Kemudian dilakukan proses sintering selama 4 jam dan setelahnya dilakukan karakterisasi dengan menggunakan difraksi sinar-X XRD dan mikroskop elektron SEM.

Hasil karakterisasi dengan XRD menunjukkan bahwa fasa LiFePO₄/V/C terbentuk struktur olivin, sementara hasil SEM LiFePO₄/V/C menunjukkan persebaran yang cukup merata serta ukuran partikel yang lebih kecil dan beberapa teragglomerat. Dilanjutkan dengan proses pembuatan baterai dari bahan sintesis dan diuji melalui spektroskopi impedansi EIS untuk menunjukkan konduktivitas. Hasilnya menunjukkan bahwa pelapisan karbon pada material aktif meningkatkan konduktivitas yang cukup tinggi, namun saat penambahan vanadium konduktivitas menurun drastis.

.....Synthesis of hydrothermal methods has been made to prepare LiFePO₄ cathodes with variations in the addition of vanadium elements and coatings with two types of carbon sources. In this study, the preparation of LiFePO₄ begins with the precursor of LiOH, NH₄H₂PO₄, and FeSO₄.7H₂O according to stoichiometry. After the synthesized, the addition of vanadium elements from H₄NO₃V powder as a variation of the cathode active material and two types of carbon sources, the activated carbon from bamboo and carbon black respectively 2 wt. The materials were mixed using a ball mill and subsequently characterized the thermal analysis with STA to determine the sintering temperature. The result shows that LiFePO₄ formation temperature is at 639°C. Then sintering process is done for 4 hours and afterwards characterization is done by using X ray diffraction XRD and electron microscope SEM.

The result of characterization with XRD shows that LiFePO₄ V C phase formed olivine structure, while the SEM result of LiFePO₄ V C shows fairly even distribution and smaller particle size and some agglomerated microstructure. The batteries were prepared from the as synthesized materials and was tested using electrochemical impedance spectroscopy EIS to show the conductivity. The results show that carbon coating on the active material increases the high conductivity, while the addition of vanadium conductivity decreases dramatically.