

Efek Penyinaran UV/Ozon pada Material Elektroda MoS₂/CC untuk Aplikasi Superkapasitor = Effects of UV/Ozone Exposure on MoS₂/CC Electrode Material for Supercapacitor Application

Ananta Rangga Maulana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920575053&lokasi=lokal>

Abstrak

Keterbatasan bidang basal MoS₂ yang inert menjadi tantangan utama dalam pengembangan superkapasitor berkinerja tinggi. Upaya peningkatan performa dilakukan melalui modifikasi struktur permukaan menggunakan paparan sinar UV-ozon (UVO). Dalam penelitian ini, MoS₂ disintesis pada substrat carbon cloth (2 × 2 cm) menggunakan metode hidrotermal pada 200°C selama 8 jam, kemudian diberi perlakuan UVO selama 0, 30, 50, dan 70 menit. Karakterisasi FESEM menunjukkan morfologi menyerupai kelopak bunga khas MoS₂, sedangkan Raman, XRD, dan TEM mengungkap penurunan kristalinitas, pergeseran puncak mendekati nilai referensi, serta terbentuknya cacat kristal, terutama pada sampel UVO70. Uji elektrokimia menunjukkan peningkatan kapasitansi spesifik (C_{sp}) seiring lamanya paparan UVO, dengan nilai tertinggi dicapai oleh MoS₂-UVO70 sebesar 373,67 F/g (CV) dan 5143,89 F/g (GCD). Penurunan IR drop serta peningkatan nilai C_{dl} dan ECSA menunjukkan peningkatan konduktivitas internal dan jumlah situs aktif. Namun, retensi kapasitansi terbaik justru diperoleh pada durasi UVO 30 menit, yaitu sebesar 63,12% setelah 1000 siklus, sedangkan sampel UVO70 menunjukkan penurunan drastis menjadi 37,63% akibat degradasi struktural. Hasil ini menegaskan bahwa optimasi durasi paparan UVO krusial untuk mencapai keseimbangan antara kapasitansi tinggi dan stabilitas jangka panjang pada elektroda MoS₂/CC untuk aplikasi superkapasitor.

.....The inert nature of MoS basal planes poses a major challenge in developing high-performance supercapacitors. To address this, surface structure modification via ultraviolet-ozone (UVO) treatment was employed. In this study, MoS₂ was synthesized on carbon cloth substrates (2 × 2 cm) using a hydrothermal method at 200°C for 8 hours, followed by UVO exposure for 0, 30, 50, and 70 minutes. FESEM analysis revealed a characteristic flower-like morphology of MoS₂, while Raman, XRD, and TEM characterizations indicated reduced crystallinity, peak shifts approaching reference values, and the formation of crystal defects—particularly in the UVO70 sample. Electrochemical tests showed a progressive increase in specific capacitance (C_{sp}) with longer UVO exposure, reaching the highest values in the MoS₂-UVO70 sample: 373.67 F/g (CV) and 5143.89 F/g (GCD). A decrease in IR drop and increased values of C_{dl} and ECSA further confirmed enhanced internal conductivity and a greater number of active surface sites. However, the best capacitance retention was achieved with 30 minutes of UVO treatment, yielding 63.12% after 1000 cycles, while the UVO70 sample dropped significantly to 37.63% due to structural degradation. These findings highlight the importance of optimizing UVO treatment duration to balance high capacitance and long-term stability of MoS₂/CC electrodes for supercapacitor applications.