

ABSTRAK

Katoda *Li-rich* ($\text{Li}_{1.2}\text{Ni}_{0.13}\text{Co}_{0.13}\text{Mn}_{0.54}\text{O}_2$) memiliki potensi besar sebagai material elektroda baterai litium-ion karena kapasitas listrik spesifiknya yang tinggi. Namun, material ini mengalami degradasi performa akibat redoks anionik yang tidak *reversible* dan perubahan struktur dari *layered* ke *spinel* saat siklus berlangsung. Dalam penelitian ini, dilakukan modifikasi struktur permukaan katoda *Li-rich* menggunakan perlakuan asam kloro asetat (*chloroacetic acid*) yang termasuk asam lemah dengan pKa 3,47. Bertujuan membentuk lapisan *spinel* secara in-situ di permukaan karena memiliki struktur kisi yang mirip dengan *layered* sehingga memberikan jalur difusi yang lebih luas dan mampu menekan proses terjadinya pelepasan oksigen. Perlakuan dilakukan dengan variasi massa asam dan waktu reaksi. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan pembentukan struktur *spinel* pada permukaan. Pada sampel dengan perlakuan 15 menit menggunakan 0,08 g asam kloro asetat memiliki potensi terbaik. Hal ini didukung dengan uji elektrokimia menunjukkan bahwa sampel ini memiliki efisiensi *coulombic* awal tertinggi (87,23%), nilai hambatan transfer muatan (R_{ct}) terendah (136 ohm), serta kapasitas retensi sebesar 90,2% setelah 50 siklus pada laju 0,5C. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan asam kloro asetat yang terkontrol mampu meningkatkan kinerja katoda *Li-rich* dengan membentuk struktur *spinel* yang stabil tanpa merusak struktur *layered* utama.

Kata Kunci : Katoda, *Spinel*, *Li-rich*, Elektrokimia, Asam Kloro Asetat

ABSTRACT

Li-rich cathode material ($\text{Li}_{1.2}\text{Ni}_{0.13}\text{Co}_{0.13}\text{Mn}_{0.54}\text{O}_2$) has great potential as a lithium-ion battery electrode due to its high specific capacity. However, this material suffers from performance degradation caused by irreversible anionic redox reactions and structural transition from layered to spinel during cycling. In this study, surface structure modification of the Li-rich cathode was carried out using chloroacetic acid treatment, a weak acid with a pK_a of 3.47. The aim was to form a spinel layer in situ on the surface, taking advantage of its crystal structure similarity to the layered phase, which offers wider diffusion pathways and suppresses oxygen release. The treatment was performed by varying the acid mass and reaction time. XRD characterization confirmed the formation of a spinel structure on the surface. The sample treated for 15 minutes with 0.08 g of chloroacetic acid exhibited the best potential. This was supported by electrochemical tests, which showed that this sample had the highest initial coulombic efficiency (87.23%), the lowest charge transfer resistance (R_{ct}) of 136 ohms, and a capacity retention of 90.2% after 50 cycles at a 0.5C rate. These results indicate that controlled chloroacetic acid treatment can enhance the performance of Li-rich cathodes by forming a stable spinel structure without damaging the primary layered structure.

Keywords: Cathode, Spinel, Li-rich, Electrochemical, Chloroacetic Acid.