

INTISARI

Baterai ion litium (LIB) banyak digunakan pada ponsel dan kendaraan listrik, tetapi masa pakainya yang terbatas menimbulkan tantangan lingkungan, terutama akibat limbah logam berat. Daur ulang LIB sangat penting untuk mengurangi polusi dan memulihkan material berharga dari anoda dan katoda. Flotasi buih telah muncul sebagai teknik yang menjanjikan untuk memisahkan material ini, meskipun efisiensi pemulihan dan kondisi optimal masih belum jelas. Perlakuan awal sangat penting untuk meningkatkan pemulihan, dengan pirolisis yang efektif untuk menghilangkan pengikat organik seperti PVDF dan CMC, yang umumnya digunakan dalam elektroda LIB. Pirolisis, yang dilakukan pada suhu 550°C, menguraikan pengikat dan memulihkan material katoda yang berharga seperti nikel, kobalt, dan aluminium. Studi ini menyelidiki pemulihan grafit (anoda) dan oksida logam (katoda) dalam flotasi buih dengan memvariasikan perbandingan *solid* dan *liquid* (30-50 g/L) konsentrasi kolektor (850–1650 g/t), serta tingkat pH (4–9). Pemulihan grafit tertinggi (93,54%) terjadi pada perbandingan *solid* dan *liquid* 40 g/L ; konsentrasi kolektor 1250 g/t ; pH 9, sedangkan pemulihan oksida logam sebesar 27,55%. Temuan ini memberikan wawasan tentang pengoptimalan parameter flotasi, peningkatan efisiensi, keberlanjutan proses daur ulang LIB dan pemodelan yang dapat digunakan untuk flotasi buih. Pada penelitian ini juga akan dilakukan studi kinetika pemisahan anoda dan katoda, dimana model yang diajukan menjadi model yang logis dan dapat diterapkan dengan nilai SSE mencapai 1×10^{-8} .

Kata kunci : LIB; flotasi buih; anoda ; katoda

ABSTRACT

Lithium-ion batteries (LIBs) are widely used in mobile phones and electric vehicles, but their limited lifespan leads to environmental challenges, particularly due to heavy metal waste. Recycling LIBs is essential for reducing pollution and recovering valuable materials from both the anode and cathode. Froth flotation has emerged as a promising technique for separating these materials, though recovery efficiency and optimal conditions remain unclear. Pretreatment is critical for improving recovery, with pyrolysis being effective for removing organic binders like PVDF and CMC, which are commonly used in LIB electrodes. Pyrolysis, performed at 550°C, decomposes binders and recovers valuable cathode materials such as nickel, cobalt, and aluminum. This study investigates the recovery of graphite (anode) and metal oxides (cathode) in froth flotation by varying solid liquid ratio (30-50 g/L), collector concentrations (850–1650 g/t) and pH levels (4–9). The highest graphite recovery (90.05%) occurred at solid liquid ratio 40 g/L; collector concentration of 1250 g/t; and pH 9, while the metal oxide recovery was 25.5%. These findings provide insights into optimizing flotation parameters, enhancing the efficiency, sustainability of LIB recycling processes and the kinetic model for froth flotation. In this research, anode and cathode separation kinetics studies will also be carried out, where the proposed model is a logical and applicable model with SSE values reaching 1×10^{-8} .

Keywords: LIB; froth flotation; anode; cathode