

INTISARI

Peningkatan penggunaan baterai *lithium-ion* tipe 18650 dalam berbagai aplikasi teknologi dan kendaraan listrik menimbulkan permasalahan limbah yang memerlukan pengolahan efektif. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah proses daur ulang untuk memperoleh *black mass* sebagai material bernilai ekonomi. Namun, proses pemisahan material aktif dari struktur *jellyroll* masih menjadi tantangan, khususnya dalam menentukan kondisi *thermal pre-treatment* yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi temperatur terhadap komponen baterai dan karakteristik *black mass* yang dihasilkan.

Tahapan yang dilakukan pada *pre-treatment* mekanik yang diawali dengan pemilihan sampel baterai dengan tegangan <1 V, dilanjutkan pemanasan pada temperatur 320 °C, 400 °C, dan 480 °C. Selanjutnya dilakukan proses *dismantling*, *crushing*, *ball milling*, dan pengayakan menggunakan saringan 200 *mesh* untuk memperoleh *black mass* berukuran <75 μm . Analisis dilakukan melalui pengukuran massa, distribusi partikel, serta pengamatan menggunakan mikroskop digital.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperatur 480 °C memberikan hasil optimal dengan rata-rata *black mass* sebesar 10,55 g, lebih tinggi dibandingkan 320 °C dan 400 °C. Peningkatan temperatur mempercepat penguraian komponen organik sehingga meningkatkan efisiensi pemisahan dan menghasilkan *black mass* yang lebih homogen serta berkualitas.

Kata kunci: Baterai *Lithium-Ion*, *Thermal Pre-Treatment*, *Black mass*, Daur Ulang, Variasi Temperatur

ABSTRACT

The increasing use of 18650-type lithium-ion batteries in various technological applications and electric vehicles has led to significant waste management challenges that require effective treatment. One promising approach is recycling to recover black mass as a valuable material. However, the separation of active materials from the jellyroll structure remains a major challenge, particularly in determining the optimal thermal pre-treatment conditions. This study aims to analyze the effect of temperature variation on battery components and the characteristics of the resulting black mass.

The research methodology consists of mechanical pre-treatment stages, beginning with the selection of battery samples with a voltage of <1 V, followed by thermal treatment at 320 °C, 400 °C, and 480 °C. The process continues with dismantling, crushing, ball milling, and sieving using a 200-mesh sieve to obtain black mass with particle sizes <75 μm . Analysis was conducted through mass measurement, particle size distribution evaluation, and observation using a digital microscope.

The results indicate that a temperature of 480 °C provides the optimal outcome, yielding an average black mass of 10.55 g, which is higher compared to those obtained at 320 °C and 400 °C. Higher temperatures enhance the decomposition of organic components, thereby improving separation efficiency and producing more homogeneous and higher-quality black mass.

Keywords: *18650 Lithium-ion Battery, Thermal Pre-Treatment, Black mass, Recycling, Variation Temperature*