

## INTISARI

Logam tanah jarang (LTJ) telah dikenal sebagai komponen vital dalam industri modern karena berbagai sifatnya yang unggul. Kendaraan listrik dan pembangkit listrik tenaga bayu yang ramah lingkungan merupakan beberapa contoh teknologi yang memanfaatkan magnet yang terbuat dari LTJ. Beberapa negara kini mulai mencari sumber alternatif LTJ yang salah satunya adalah abu terbang batubara atau *coal fly ash* (CFA), yang merupakan hasil dari pembakaran batubara sebagai sumber energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kondisi operasi (konsentrasi asam asetat dan suhu pelindian) pada pelindian LTJ dari magnetik CFA menggunakan asam asetat sebagai pelindi pada kondisi atmosferik, menentukan model kinetiknya, nilai konstanta kecepatan reaksi ( $k$ ), dan energi aktivasi ( $E$ ) pelindian LTJ dari magnetik CFA menggunakan asam asetat.

Pada penelitian ini dipelajari pengaruh konsentrasi asam asetat (0,1 N, 0,5 N, dan 1 N) dan pengaruh suhu pelindian (26 °C, 40 °C, 60 °C dan 80 °C). Beberapa kondisi percobaan yang dijaga tetap yaitu kecepatan pengadukan (400 rpm), rasio S/L (3,75 % g magnetik CFA/mL asam asetat), ukuran partikel (-400 mesh), volume pengambilan sampel (3 mL), tekanan operasi (atmosferik) dan waktu pengambilan sampel (0, 2, 5, 10, 20, 30, 60, 120, dan 240 menit). Analisis jumlah LTJ yang terlindi dilakukan dengan ICP-AES.

Hasil percobaan menunjukkan kenaikan jumlah LTJ yang terlindi dipengaruhi oleh kenaikan suhu pelindian dan kenaikan konsentrasi asam asetat. Pengaruh konsentrasi asam asetat terbesar terhadap jumlah LTJ yang terlindi diperoleh pada konsentrasi 1N, yaitu antara 17 % (Y) hingga 100 % (Er). Pengaruh suhu terbesar terhadap jumlah LTJ yang terlindi terjadi pada suhu 60 °C, yaitu antara 15 % (Y) hingga 99 % (Ho). Hasil percobaan menunjukkan pelindian LTJ dari magnetik CFA menggunakan asam asetat mengikuti model *shrinking core* yang dikontrol oleh difusi lapisan abu dengan persamaan  $[t.k_{ap}=1-3(1-X_B)^{2/3}+2(1-X_B)]$ , dengan energi aktivasi antara 7,11-17,79 kJ/mol.

**Kata Kunci:** pelindian; LTJ; magnetik CFA; asam asetat; kinetika.

## ABSTRACT

Rare earth element (REE) has been known as a vital component in modern industry because of its superior properties. Electric vehicles and wind turbine are several examples of technologies that use permanent magnets made from REE. Some countries are starting to look for alternative sources of REE such as coal fly ash (CFA), which is the waste from coal combustion. This study aims to look at the effect of operating conditions (acetic acid concentration and leaching temperature) on leaching the REE from magnetic CFA using acetic acid as a leachate in atmospheric conditions, determining its kinetic model, reaction rate constant values ( $k$ ), and activation energy ( $E$ ) of leaching REE from magnetic CFA using acetic acid.

In this study the effect of acetic acid concentration (0.1 N, 0.5 N and 1 N) and the effect of leaching temperature (26 °C, 40 °C, 60 °C and 80 °C) were studied. The experiment was carried out under constant agitation speed (400 rpm), S/L ratio (3.75% g magnetic CFA / mL acetic acid), particle size (-400 mesh), sample volume (3 mL), operating pressure (atmospheric) and sampling time (0, 2, 5, 10, 20, 30, 60, 120, and 240 minutes). Analysis of the REE was carried out with ICP-AES.

The results of the experiment showed that the increase in the amount of REE that was leached was affected by the increase in leaching temperature and the increase in the concentration of acetic acid. The greatest effect of acetic acid concentration on the amount of leached REE was obtained at concentration of 1N, which was between 17% (Y) to 100% (Er). The greatest effect of temperature on the amount of leached REE occurs at 60 °C, which is between 15% (Y) to 99% (Ho). The experimental results show that the leaching of REE from magnetic CFA using acetic acid follows the shrinking core model which is controlled by the ash layer diffusion [ $t.k_{ap} = 1-3(1-X_B)^{2/3} + 2(1-X_B)$ ], with activation energy between 7.11-17.79 kJ/mol.

**Keywords:** leaching; REE; magnetic CFA; acetic acid; kinetic.