

ABSTRAK

Pengaruh Temperatur Fusi Alkali dan Variasi pH *Acid Leaching* terhadap Persen Ekstraksi Neodimium dari *Coal Fly Ash*

Oleh:

Azhar Ramadhan

NIM: 116220030

(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

Neodimium merupakan salah satu logam tanah jarang kritis dengan tingkat permintaan yang tinggi, namun dengan keterbatasan pasokan global berpotensi menyebabkan ketidakstabilan pasar internasional. *Coal fly ash* sebagai limbah hasil pembakaran batubara memiliki potensi sebagai sumber daya sekunder neodimium, namun keberadaan neodimium yang terenkapsulasi dalam matriks aluminosilikat menyebabkan keterlarutannya terhadap asam menjadi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik *coal fly ash* PLTU Kalimantan Utara serta mengevaluasi pengaruh *pre-treatment* berupa fusi alkali dan *alkali leaching* terhadap peningkatan ekstraksi dan selektivitas neodimium. Variasi temperatur fusi alkali yang digunakan meliputi 700°C, 800°C, dan 900°C, sedangkan proses *acid leaching* dilakukan pada kondisi pH 0–0,5; 1–1,5; dan 2–2,5 dengan pengontrolan pH setiap interval 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi Nd tertinggi mencapai 100% pada sampel hasil fusi alkali 800°C dan 900°C pada kondisi pH 0–0,5. Namun, kondisi tersebut juga diikuti oleh tingginya pelarutan impuritas. Selektivitas terbaik diperoleh pada sampel hasil fusi alkali 800°C dan 900°C pada kondisi pH 1–1,5 dengan nilai selektivitas relatif Nd terhadap impuritas Al dan Fe mencapai 0,99. Berdasarkan kombinasi %ekstraksi dan selektivitas, kondisi optimum diperoleh pada temperatur fusi alkali 900°C dan pH *acid leaching* 1–1,5 dengan persen ekstraksi Nd sebesar 72,74%, sementara persen ekstraksi Fe dan Al masing-masing hanya sebesar 0,10% dan 0,29%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *pre-treatment* alkali dan pengaturan kondisi keasaman berperan penting dalam meningkatkan selektivitas ekstraksi neodimium dari CFA.

Kata kunci: *coal fly ash*, neodimium, fusi alkali, *acid leach*, selektivitas

ABSTRACT

Effect of Alkaline Fusion Temperatur and Acid Leaching pH on Extraction of Neodimium from Coal Fly Ash

By:

Azhar Ramadhan

NIM: 116220030

(Metallurgical Engineering Undergraduate Program)

Neodymium is one of the critical rare earth elements with continuously increasing demand, while the limited global supply may lead to instability in the international market. Coal fly ash, a by-product of coal combustion, has potential as a secondary resource of neodymium; however, the encapsulation of Nd within an aluminosilicate matrix results in low acid solubility. This study aimed to analyze the characteristics of CFA obtained from the North Kalimantan coal-fired power plant and to evaluate the effect of alkali fusion and alkali leaching pre-treatment on the extraction efficiency and selectivity of neodymium. Alkali fusion temperatures of 700°C, 800°C, and 900°C were applied, while acid leaching was conducted under pH conditions of 0–0.5, 1–1.5, and 2–2.5 with pH adjustments maintained at 30-minute intervals. The results showed that the highest Nd extraction, reaching 100%, was achieved for samples subjected to alkali fusion at 800°C and 900°C under pH 0–0.5 conditions. However, these conditions were also associated with high impurity dissolution. The best selectivity was obtained for samples treated at 800°C and 900°C under pH 1–1.5 conditions, with a relative selectivity value of 0.99 for Nd over Al and Fe impurities. Based on the combination of extraction efficiency and selectivity, the optimum condition was achieved at an alkali fusion temperatur of 900°C and acid leaching pH of 1–1.5, resulting in 72.74% Nd extraction, while Fe and Al extraction remained as low as 0.10% and 0.29%, respectively. These findings indicate that the combination of alkali pre-treatment and controlled acidity plays an important role in improving the selective extraction of neodymium from CFA.

Keywords: Coal fly ash; Neodimium; Alkaline Fusion; Acid leaching; Selectivity