

PERLAKUAN AWAL BERBASIS HIDROSIKLON DIKUTI OLEH FUSI KAUSTIK UNTUK PENINGKATAN KADAR DAN PEMULIHAN VANADIUM DARI PASIR BESI DENGAN METODE PELINDIAN ASAM

Ida Ayu Ade Sri Anggraeni

23/524649/PPA/06571

INTISARI

Kandungan vanadium dalam pasir besi tergolong rendah dan terdistribusi dalam fasa mineral kompleks, sehingga pengayaan selektif dan efisien menjadi kunci dalam memaksimalkan potensi vanadium sebagai logam strategis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas hidrosiklon dalam tahapan *pre-treatment* serta mengoptimalkan pengayaan kadar vanadium oksida melalui proses fusi kaustik dengan natrium karbonat (Na_2CO_3) dan pelindian (*leaching*) menggunakan asam sulfat (H_2SO_4). Pemisahan dengan hidrosiklon terbukti lebih efektif, dengan %*recovery* V_2O_5 sebesar 92%, dibandingkan dengan 83% yang diperoleh dari pemisahan magnetik menggunakan magnet eksternal. Proses fusi kaustik dengan Na_2CO_3 berhasil memecah struktur spinel yang mengandung vanadium menjadi bentuk yang lebih mudah larut. Tahap selanjutnya, *leaching* menggunakan variasi konsentrasi H_2SO_4 , pengaturan rasio cairan terhadap padatan, suhu dan waktu dilakukan untuk memperoleh pelarutan optimal. Filtrat hasil *leaching* kemudian diproses melalui kopresipitasi guna menghasilkan endapan yang kaya vanadium dengan pH dan suhu dikontrol tetap untuk semua kondisi. Analisis menggunakan *X-ray diffraction* (XRD) dan *X-ray fluorescence* (XRF) menunjukkan peningkatan kadar vanadium cukup signifikan yakni dari 0,3% menjadi 3% pada kondisi optimum pelindian menggunakan H_2SO_4 8 M, rasio L/S 15 mL/g, suhu 90 °C, selama 2 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan terintegrasi ini efektif dalam meningkatkan kadar vanadium dari pasir besi.

Kata kunci: hidrosiklon, fusi kaustik, pelindian, natrium karbonat, asam sulfat.

HYDROCYCLONE-ASSISTED PRE-TREATMENT FOLLOWED BY CAUSTIC FUSION FOR THE ENRICHMENT AND RECOVERY OF VANADIUM FROM IRON SAND VIA ACID LEACHING

Ida Ayu Ade Sri Anggraeni

23/524649/PPA/06571

ABSTRACT

Vanadium in iron sand typically occurs in low concentrations and is distributed within complex mineral phases, thereby necessitating selective and efficient enrichment to maximize its potential as a strategic metal. This study aims to evaluate the effectiveness of hydrocyclone in the pre-treatment stage and to optimize the enrichment of vanadium oxide content through caustic fusion with sodium carbonate (Na_2CO_3) and leaching using sulfuric acid (H_2SO_4). Hydrocyclone separation proved to be more effective, achieving a V_2O_5 recovery of 92%, compared to 83% obtained from magnetic separation using an external magnet. The caustic fusion process with Na_2CO_3 successfully decomposed the spinel structure containing vanadium into a more soluble form. Subsequently, leaching was conducted by varying H_2SO_4 concentration and adjusting the liquid-to-solid (L/S) ratio temperature, and duration were applied to achieve optimal vanadium dissolution. The leachate was then processed through coprecipitation to obtain vanadium-rich precipitates, with pH and temperature kept constants for all conditions. Analyses using X-ray diffraction (XRD) and X-ray fluorescence (XRF) showed a significant increase in vanadium content, from 0.3% to 3%, under optimum leaching conditions of 8 M H_2SO_4 L/S ratio of 15 mL/g, at 90 °C for 2 hours. These results demonstrate that this integrated approach is effective for enhancing vanadium content from iron sand.

Keywords: hydrocyclone, caustic fusion, leaching, sodium carbonate, sulfuric acid.