

ABSTRAK

Mangan merupakan salah satu logam *non-ferrous* yang sangat penting dalam berbagai industri dan kehidupan manusia. Industri yang paling dominan dalam penggunaan mangan adalah industri baja dan baterai. Kedua industri tersebut memanfaatkan bijih mangan kadar tinggi untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan akan bijih mangan dengan mutu tinggi menyebabkan cadangan mangan yang tersedia menipis secara cepat. Oleh sebab itu, *recovery* mangan dari bijih kadar rendah dapat menjadi opsi dalam mengatasi masalah tersebut.

Pada penelitian ini menggunakan bijih mangan kadar rendah yang berasal dari daerah Treanggalek, Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh konsentrasi asam sulfat, ukuran butir dan rasio *liquid to solid* terhadap persen ekstraksi mangan. Selain itu, melihat juga pengaruh pH presipitasi dan suhu kristalisasi terhadap penurunan kadar pengotor dan *recovery* mangan. Adapun beberapa variabel uji pada proses pelindian mangan yaitu digunakan konsentrasi H_2SO_4 2 M, 3M, 4 M, ukuran butir 100 *mesh*, 140 *mesh*, 200 *mesh*, serta rasio *liquid to solid* 3:1, 4:1 dan 5:1. Pada proses presipitasi dengan memvariasikan pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan suhu 100°C dan 200°C pada proses kristalisasi.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa persen ekstraksi akan meningkat seiring dengan penurunan konsentrasi, pengecilan ukuran butir dan peningkatan rasio. Pada masing-masing variasi menghasilkan persen ekstraksi tertinggi pada konsentrasi 2 M yaitu sebesar 94,74%, ukuran butir 200 *mesh* sebesar 84,86% dan rasio *liquid to solid* 5:1 sebesar 91,54%. Pada analisis desain faktorial dari proses pelindian didapatkan kontribusi parameter tertinggi yaitu pada ukuran bijih sebesar 60,21%, kemudian parameter rasio *liquid to solid* sebesar 18,65%, serta pada konsentrasi asam sulfat sebesar 16,60%. Untuk proses presipitasi didapatkan *recovery* dan penurunan kadar pengotor tertinggi yaitu pada kondisi pH 6 dengan *recovery* sebesar 80,88% dan penurunan kadar pengotor diatas 29% . Sementara proses kristalisasi menghasilkan kondisi suhu optimum pada 200°C dengan mayoritas pengotor menunjukkan hasil penurunan kadar diatas 58%. Oleh karena itu, dihasilkan kondisi optimal pada *recovery* mangan dari bijih kadar rendah pada konsentrasi asam sulfat 2 M, ukuran butir 200 *mesh*, rasio *liquid to solid* 5:1, presipitasi di pH 6 dan suhu kristalisasi 200°C.

Kata Kunci: Bijih Mangan Kadar Rendah, Pelindian Asam Sulfat, Presipitasi, Kristalisasi

ABSTRACT

Manganese is one of the non-ferrous metals that is very important in various industries and human life. The most dominant industries in the use of manganese are the steel and battery industries. Both industries utilize high grade manganese ore to produce quality products. However, along with the increasing demand for high quality manganese ore, the available manganese reserves are depleting rapidly. Therefore, manganese recovery from low-grade ore can be an option in overcoming this problem.

This study uses low-grade manganese ore from the Treanggalek region, East Java. This study aims to see the effect of sulfuric acid concentration, grain size and liquid to solid ratio on the percent of manganese extraction. In addition, it also looks at the effect of precipitation pH and crystallization temperature on reducing impurity levels and manganese recovery. As for some test variables in the manganese leaching process, namely the concentration of H₂SO₄ 2 M, 3M, 4 M, grain size of 100 mesh, 140 mesh, 200 mesh, and liquid to solid ratio of 3:1, 4:1 and 5:1. In the precipitation process by varying pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and temperature 100 °C and 200 °C in the crystallization process.

From the results of the study it was found that the percent extraction will increase with decreasing concentration, reducing grain size and increasing the ratio. In each variation, the highest percent extraction was obtained at a concentration of 2 M, which amounted to 94.74%, a grain size of 200 mesh of 84.86% and a liquid to solid ratio of 5 of 91.54%. In the factorial design analysis of the leaching process, the highest parameter contribution was obtained, namely the ore size of 60.21%, then the liquid to solid ratio parameter of 18.65%, and the sulfuric acid concentration of 16.60%. For the precipitation process, the highest recovery and decrease in impurity levels were obtained at pH 6 conditions with a recovery of 80.88% and a decrease in impurity levels above 29%. While the crystallization process produces optimum temperature conditions at 200 °C with the majority of impurities showing a reduction in levels above 58%. Therefore, the optimal conditions for manganese recovery from low-grade ore are produced at a sulfuric acid concentration of 2 M, grain size of 200 mesh, liquid to solid ratio of 5:1, precipitation at pH 6 and crystallization temperature of 200 °C.

Keywords: *Low Grade Manganese Ore, Sulfuric Acid Leaching, Precipitation, Crystallization*