

Abstrak

Kebutuhan nikel di industri mengalami peningkatan yang cukup signifikan disebabkan ada peningkatan kebutuhan baja untuk material konstruksi dan baterai listrik yang diperkirakan mencapai 2.400 kt pada tahun 2020. Suplai nikel dunia masih didominasi nikel sulfida yang berkisar 28% dari sumberdaya nikel dunia yang banyak terdapat di Kanada dan Rusia. Sedangkan pengolahan nikel laterit masih jarang ditemukan walaupun memiliki proporsi yang lebih besar berkisar 72% dari sumberdaya nikel dunia. Sebagai salah satu negara yang memiliki cadangan nikel laterit yang cukup besar dengan prosentase sebanyak 23% dari cadangan nikel laterit dunia sebanyak 2.633 juta ton ore, Indonesia masih belum menguasai teknologi pengolahan nikel laterit yang efisien dan berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh waktu dan suhu terhadap hasil recovery nikel pada proses presipitasi nikel dari *leaching low grade nickel ore* dan mempelajari kinetika presipitasi dengan menggunakan asam oksalat. Nikel laterit kadar rendah yang digunakan pada penelitian ini adalah nikel ore yang berasal dari Pomalaa-Sulawesi Tenggara. Pada penelitian ini, proses penelitian dilakukan pada kondisi optimum pelindian dengan proses *leaching* menggunakan H_2SO_4 1 M pada suhu 90 °C selama 4 jam. Hasil *leaching* asam sulfat tersebut akan menjadi larutan induk yang dipergunakan dalam penelitian presipitasi nikel dengan menggunakan asam oksalat. Pada tahapan awal penelitian, 200 ml hasil *leaching* ditambahkan dengan natrium karbonat (Na_2CO_3) 0,5 M yang digunakan sebagai *reagen* pengendap besi (Fe) dalam kondisi atmosferik dan variasi pH 3, 4, 5 dan 6. Filtrat dari hasil presipitasi dengan Na_2CO_3 ditambahkan asam oksalat ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) 1 M dengan menggunakan variasi suhu (50 °C, 70 °C dan 90 °C), pH (1,5 ; 2 dan 2,5) dan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu operasi yang digunakan sangat mempengaruhi proses presipitasi. Semakin tinggi suhu menyebabkan tumbukan antar molekul akan semakin besar dan bertambahnya waktu menyebabkan reaksi interkalasi akan berlangsung lebih lama sehingga pembentukan nikel oksalat juga semakin besar. Adapun presipitasi *recovery* nikel tertinggi sebesar 99,70 % pada pH 2 suhu 70 °C. Kajian kinetika presipitasi juga dilakukan dan metode Avrami memberikan nilai kesesuaian yang tinggi dengan data yang diperoleh dari percobaan presipitasi yang dilakukan, dengan nilai koefisien korelasi (R^2) diperoleh 0,99 dan besar energi aktivasi sebesar 43,926 Kj/mol.

Kata kunci: Low Grade Nickel Ore, Presipitasi, Asam Oksalat, *Recovery*, Metode Avrami

Abstract

Nickel demand for the industry is increasing significantly due to the increase of steel demand for construction materials and electric batteries which is estimated to reach 2,400 kt in 2020. Global nickel supply is dominated by nickel sulfide ca. 28 % of nickel resources in the world and abundantly available in Canada and Russia. Meanwhile, nickel laterite processing is rarely found to explore, although 72 % of nickel sources around the world consist of this ore. As one of the countries possessing high reserve of nickel laterite (ca. 23% of the world's nickel laterite reserves about 2.633 million tons), Indonesia yet has the efficient and sustainable technology to handle nickel laterite processing. The objectives of this research are to study the effect of time and temperature on the results of nickel recovery from the precipitation process of nickel from the leaching of low-grade nickel ore and to determine the precipitation kinetics using oxalic acid. As raw material for this study, low-grade nickel laterite is obtained from Pomalaa, Southeast Sulawesi. In this study, the leaching process was carried out under optimal conditions using 1 M H_2SO_4 at 90°C for 4 hours. Then, the result of sulfuric acid leaching was prepared for the nickel precipitation process using oxalic acid. First, 200 ml of leachate was added with 0.5 M sodium carbonate (Na_2CO_3) that used as a precipitating agent for iron (Fe) under atmospheric conditions and variation pH (3, 4, 5 and 6). Then, the filtrate was added with 1 M oxalic acid ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) at different temperatures (50°C, 70°C, and 90°C), pH (1.5; 2 and 2.5) and times. The results showed that the temperature and time operating have greatly influenced on the precipitation process. Higher temperatures reciprocated with the greater collisions between molecules and the increasing of time operating induced the longer intercalation reaction occurred. The highest recovery of precipitation nickel was 99.70 % at pH 2 and temperature 70°C. Depositional kinetics studies were also carried out and the Avrami method was the most suitable equation to evaluate this assessment, with the coefficient value (R^2) of 0.99 and the activation energy is 43,926 kJ/mol.

Keyword: Low grade nickel ore, precipitation, oxalic acid, recovery, Avrami method