

Kobalt dan molibdenum adalah logam berharga yang keberadaannya di alam sangat terbatas. *Spent catalyst* atau katalis bekas konsumsi yang banyak tersedia di industri kilang minyak bumi merupakan sumber potensial dari logam tersebut. Proses hidrometalurgi dengan menggunakan asam sebagai agen *leaching* atau pelindian biasanya digunakan untuk mengekstrak dan memisahkan logam lebih efektif. *Spent catalyst* yang digunakan pada penelitian ini berasal dari PT Pertamina Refinery Unit IV, Cilacap Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi asam dan suhu terhadap *recovery* kobalt dan molibdenum dari *spent catalyst* hidrodesulfurisasi dengan menggunakan asam sulfat serta mempelajari model yang sesuai untuk proses pelindian tersebut. *Spent catalyst* berukuran  $<74\ \mu\text{m}$  atau 200 mesh dilindi menggunakan 300 mL asam sulfat dengan rasio S/L 1:5 pada kecepatan pengadukan 400 rpm. Sebanyak 4 mL sampel diambil pada menit ke-1, 3, 5, 15, 30, 90 dan 300. Konsentrasi asam sulfat yang digunakan adalah 2; 3; dan 4 M; suhu pelindian dilakukan pada 30°C, 40°C, dan 60°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat cukup memberikan pengaruh terhadap *recovery* elemen Co dan Mo dimana *recovery* elemen Co dan Mo nilainya akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam. Suhu pelindian juga cukup memberikan pengaruh terhadap *recovery* elemen Co dan Mo dimana *recovery* elemen Co dan Mo nilainya akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu. Nilai *recovery* meningkat seiring dengan peningkatan suhu dari 30°C hingga 60°C. Model matematis yang sesuai dengan proses *leaching valuable metals* dari *spent catalyst* berdasar pada asumsi bahwa difusi merupakan tahapan yang mengontrol laju pelindian. Hal ini dibuktikan dengan koefisien determinasi difusi lapisan abu lebih besar dari reaksi kimia dan energi aktivasi baik kobalt-sulfat maupun molibdenum-sulfat lebih kecil dari 40 kJ.mol<sup>-1</sup>, yaitu sebesar 16,97 kJ.mol<sup>-1</sup> dan 14,84 kJ.mol<sup>-1</sup>.

Kata kunci : kobalt; molibdenum; *spent catalyst*; pelindian; asam sulfat; *recovery*; kinetika pelindian

### ***ABSTRACT***

Cobalt and molybdenum are valuable metals whose presence in nature is very limited. Consumed catalyst which abundantly available in petroleum refinery industry is potential source of those metals. A hydrometallurgical process using acid as leaching agent is usually used to extract and separate the metals more effectively. The *spent catalyst* was obtained from Pertamina Refinery Unit IV, Cilacap, Indonesia. This research aims to study the effect of acid concentration and temperature of the leaching process on the recovery of cobalt and molybdenum elements from spent catalyst hydrodesulfurization using sulfuric acid as well as to study the appropriate kinetics model. Spent catalyst with particle size less than 74  $\mu\text{m}$  or 200 mesh was leached using 300 mL sulfuric acid with S/L ratio of 1:5 at 400 rpm stirring rate. Samples of 4 mL were taken at 1, 3, 5, 15, 30, 90 and 300 minutes. The concentration of sulfuric acid used were of 2; 3; and 4 M, leaching temperatures were carried out 30°C, 40°C and 60°C. The results showed that the sulfuric acid concentration had sufficient influence on the recovery of Co and Mo elements, where the recovery of Co and Mo elements increased with increasing acid concentration. The leaching temperature is also quite influential on the recovery of Co and Mo elements where the recovery of Co and Mo elements will increase with increasing temperature. The recovery value increases with increasing temperature from 30°C to 60°C. The mathematical model that is suitable for the leaching of valuable metals from spent catalysts is based on the assumption that diffusion is the step that controls the leaching rate. This is evidenced by the coefficient of determination of the diffusion of the ash layer is greater than the chemical reaction and the activation energy of both cobalt- sulphate and molybdenum-sulphate is less than 40  $\text{kJ.mol}^{-1}$ , which is 16,97  $\text{kJ.mol}^{-1}$  and 14,84  $\text{kJ.mol}^{-1}$ .

Keyword : cobalt; molybdenum; spent catalyst; leaching; sulfuric acid; recovery; leaching