

ABSTRAK

Proses sianidasi sudah digunakan secara luas pada industri pengolahan emas, salah satu metode yang digunakan yaitu *heap leaching*. *Heap leaching* mempunyai keunggulan pada biaya operasional yang rendah. Salah satunya adalah karena tidak diperlukannya proses *grinding*. Metode pengujian yang digunakan pada *heap leaching* adalah uji kolom. Penelitian ini mempelajari pengaruh ukuran bijih (P_{100} 12,5 dan P_{100} 26,5 mm) dan aglomerasi terhadap laju perkolasi dan persen ekstraksi emas, perak, tembaga, serta pengendali laju reaksi pelindian. Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode statistika, *T-test*. Karakterisasi bijih dilakukan dengan pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD), *X-Ray Fluorescence* (XRF), *Atomic Adsorption Spectrophotometer* (AAS). Penelitian ini menggunakan 2 sampel bijih emas yang diberi kode A dan B. Sampel bijih A dan B dilakukan *diagnostic leaching* untuk mengetahui asosiasi mineral Au, Ag, dan Cu. Uji perkolasi dilakukan pada setiap variasi percobaan, meliputi *slump* dan *flow rate test*. Hal tersebut bertujuan untuk melihat karakteristik sampel sebelum dilakukan pelindian uji kolom, dengan mengacu pada metode *kappes percolation test*. Pelindian dengan uji kolom dilakukan dalam suatu pipa paralon hingga kandungan logam Au di PLS stabil. Mineral yang dominan pada sampel A dan B adalah kuarsa (SiO_2). Au pada sampel A dan B sebagian besar dalam bentuk *free gold* dengan persentase 90% dan 77%. Pengujian laju perkolasi dilakukan pada sampel A dan B ukuran P_{100} 26,5 dan P_{100} 12,5 mm. Diperoleh hasil laju perkolasi sampel A dan B pada ukuran tersebut masing-masing sebesar 30.017 & 2.511 L/m²/h dan 28.636 & 6.818 L/m²/h. Sedangkan, laju perkolasi dengan dan tanpa dilakukan aglomerasi sampel A ukuran P_{100} 26,5 mm adalah 55.496 dan 30.017 L/m²/h serta sampel B adalah 51.877 dan 28.636 L/m²/h. Laju perkolasi lebih cepat pada ukuran bijih yang lebih besar dan pada sampel yang dilakukan aglomerasi. Persen ekstraksi logam sampel A pada ukuran P_{100} 26,5 mm dan P_{100} 12,5 mm tanpa aglomerasi masing-masing sebesar 85,07% Au; 12,78% Ag; 9,64% Cu; dan 84,27% Au; 24,20% Ag; 19,96% Cu. Persen ekstraksi logam sampel B pada ukuran P_{100} 26,5 mm dan P_{100} 12,5 mm tanpa aglomerasi masing-masing sebesar 78,95% Au; 15,20% Ag; 12,17% Cu dan 80,27% Au; 21,81% Ag; 16,69% Cu. Sedangkan persen ekstraksi pada sampel A dan B ukuran P_{100} 26,5 mm dengan aglomerasi masing-masing sebesar 80,41% Au; 7,25% Ag; 12,55% Cu dan 76,03% Au; 10,51% Ag; 11,15% Cu. Secara umum, persen ekstraksi Au, Ag, dan Cu lebih besar pada ukuran bijih yang lebih kecil dan pada sampel yang tidak dilakukan aglomerasi. *T-test* menunjukkan ukuran bijih yang lebih kecil efektif meningkatkan persen ekstraksi untuk Ag dan Cu. Namun, tidak untuk Au. *T-test* juga menyimpulkan aglomerasi tidak efektif untuk meningkatkan persen ekstraksi Au dan Ag. Namun, tidak untuk Cu. Pengendali laju reaksi pada *heap leaching* untuk logam Au dan Ag adalah difusi lapisan film dan difusi reaksi antarmuka, serta untuk Cu adalah difusi lapisan padat tidak bereaksi. Keputusan untuk melakukan aglomerasi harus didasarkan pada evaluasi yang tepat terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mineralogi dari bijih. Pada sampel ini dosis *binder* yang terlalu tinggi dan *moisture* yang rendah diduga menjadi penyebab tidak optimalnya proses aglomerasi. Penyebab lainnya adalah kandungan *clay* yang rendah, sedangkan aglomerasi merupakan terobosan teknis yang ekonomis untuk bijih yang mengandung *clay* tinggi.

Kata Kunci : Sianidasi, Ukuran bijih, Aglomerasi, Perkolasi, Uji Kolom.

ABSTRACT

The cyanidation process has been used widely in the gold processing industry, one of the methods used is heap leaching. Heap leaching has the advantage of low operational costs. One of them is because there is no need for a process grinding. The test method used in heap leaching is a column test. This research studies the influence of ore size (P_{100} 12.5 and P_{100} 26.5 mm) and agglomeration on the percolation rate and percent extraction of gold, silver, copper, as well as controlling the leaching reaction rate. Data analysis in this research uses statistical methods, T-test. Ore characterization is carried out by testing X-Ray Diffraction (XRD), X-Ray Fluorescence (XRF), Atomic Adsorption Spectrophotometer (AAS). This research used 2 gold ore samples coded A and B. Ore samples A and B were carried out diagnostic leaching to find out the mineral associations of Au, Ag, and Cu. Percolation tests were carried out on each variation of the experiment, including: slump and flow rate test. This aims to see the characteristics of the sample before the column test is leached, by referring to the method kappes percolation test. Leaching with a column test is carried out in a paralon pipe until the Au metal content in the PLS is stable. The dominant mineral in samples A and B is quartz (SiO_2). Au in samples A and B is mostly in form free gold with percentages of 90% and 77%. Percolation rate testing was carried out on samples A and B of size P_{100} 26.5 and P_{100} 12.5mm. The percolation rate results for samples A and B at these sizes were 30,017 & 2,511 $\text{L/m}^2/\text{h}$ and 28,636 & 6,818 $\text{L/m}^2/\text{h}$. Meanwhile, the percolation rate with and without agglomeration of sample A size P_{100} 26.5 mm is 55,496 and 30,017 $\text{L/m}^2/\text{h}$ and sample B are 51,877 and 28,636 $\text{L/m}^2/\text{h}$. The percolation rate is faster in larger ore sizes and samples subjected to agglomeration. Percent metal extraction of sample A at size P_{100} 26.5 mm and P_{100} 12.5 mm without agglomeration respectively 85.07% Au; 12.78% Ag; 9.64% Cu; and 84.27% Au; 24.20% Ag; 19.96% Cu. Percent metal extraction of sample B at size P_{100} 26.5 mm and P_{100} 12.5 mm without agglomeration respectively 78.95% Au; 15.20% Ag; 12.17% Cu and 80.27% Au; 21.81% Ag; 16.69% Cu. Meanwhile, the extraction percentage in samples A and B at size P_{100} 26.5 with agglomeration was 80.41% Au; 7.25% Ag; 12.55% Cu and 76.03% Au; 10.51% Ag; 11.15% Cu. In general, the percent extraction of Au, Ag, and Cu is greater in smaller ore sizes and in samples that do not undergo agglomeration. T-test shows that smaller ore size effectively increases the extraction percent for Ag and Cu. However, not for Au. T-test also concluded that agglomeration was not effective for increasing the percent extraction of Au and Ag. However, not for Cu. Reaction rate controller heap leaching for metals Au and Ag is film layer diffusion and the surface chemical reaction; for Cu it is the ash diffusion control. The decision to agglomerate must be based on a proper evaluation of the ore's physical, chemical and mineralogical characteristics. In this sample the dose was too high and moisture The low level is thought to be the cause of the agglomeration process not being optimal. Another cause is the content of clay low, while agglomeration is an economical technical breakthrough for ores containing high clay.

Keywords : Cyanidation, Ore Size, Agglomeration, Percolation, Column Test.