Detoksifikasi sianida dengan menggunakan hidrogen peroxide di Barrick Gold Kanowna Tailings Dam Kalgoorlie - Western Australia = Cyanide detoxification using hydrogen peroxide in Barrick Gold Kanowna Tailings Dam Kalgoorlie - Western Australia

---

Abstrak

[Sianida telah digunakan sejak lama dalam proses pengektrasian emas dengan metoda pelindian (leaching). Sianida juga dikenal sebagai bahan kimia berbahaya dan mematikan. Oleh karena itu, International Cyanide Management Code (ICMC) didirikan untuk mengontrol penggunaan siandia dalam industri. Kanowna Belle Gold Mine (KBGM) telah terdaftar dalam ICMC sejak tahun 2008 dan kemudian diperbaharui pada Desember 2012. Menurut ICMC, konsentrasi sianida yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (tailings) harus 80% di bawah 50 ppm dan 95% di bawah 78 ppm. Pembuangan di atas 78 ppm yang berkepanjangan dapat menyebabkan pelanggaran atas kode yang sudah ditetapkan dan disepakati oleh perusahaan. Batas konsentrasi sianida yang dibuang ke tailings di KBGM lebih tinggi dari batas normal dikarenakan tipe air yang digunakan dalam proses adalah air dengan tingkat garam yang tinggi (hyper saline water).
Tujuan utama skripsi ini adalah untuk meneliti dan memaksimalkan keefektifan dari hidrogen peroxida dalam proses penghancuran sianida di tailings KBGM selama berlangsungnya proses pelindian batuan refractory dan free milling. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel yang diambil saat refractory dan free milling untuk kemudian dilakukan pengujian skala lab dan nyata (plant trial). Sampel yang diambil dari setiap eksperimen lalu dites menggunakan metoda picric acid, yaitu metoda yang menggunakan warna sebagai indikator tingkat konsentrasi sianida di dalam larutan. Semakin merah warna larutan, menunjukkan semakin tinggi konsentrasi sianida di dalam larutan tersebut.
Dampak dari kombinasi penggunaan H2O2 dan CuSO4 sebagai katalis dalam proses penghancuran sianida dilakukan secara skala lab dan nyata menggunakan metoda yang sama dengan penelitian sebelumnya. Ditemukan bahwa kombinasi dari H2O2 dan CuSO4 ternyata dapat mempercepat proses penghancuran sianida sebanyak 20-32% dengan 100 g/t H2O2 dan skala perbandingan dari sianida terhadap CuSO4 sebesar 2:1.
Perbedaan dalam karakteristik batuan dan kondisi pelindian pada pemprosesan batu refractory and free milling menyebabkan dua model berbeda yang harus diterapkan di dalam sistem DCS. Untuk model refractory, persamaan yang harus diterapkan adalah 𝒚 =(−𝟎. 𝟎𝟕𝟏𝟒𝒙 + 𝟔. 𝟎𝟔𝟏𝟗)𝟏. 𝟐𝟕𝟑, sedangkan persamaan untuk model free milling adalah 𝒚 =(−𝟎. 𝟗𝟎𝟒𝟒𝒙 + 𝟗𝟕. 𝟖𝟓𝟖)𝜶. Persamaan untuk model free milling masih harus diselidiki lebih lanjut dengan melakukan plant trial untuk mendapatkan correction factor (α)., Cyanide has been

widely used in gold leaching processing plants for over one hundred years and is known by its characteristic to be a deadly poisonous chemical. To control cyanide usage in the mining industry, the International Cyanide Management Code (ICMC) was established. Kanowna Belle Gold Mine (KBGM) has been certified under the ICMC since 2008 and has recently been re-certified in December 2012. Under the Code, 80% of the time WAD cyanide discharge must be below 50 ppm and 95% of the time must be below 78 ppm.

Prolonged discharge above 78 ppm is considered a breach of the ICMC. Greater usage of cyanide allowed in KBGM due to the usage of hyper saline water as the processing plant results in higher WAD cyanide discharge concentration.

The main objective of this report was to determine the effectiveness of WAD cyanide detoxification using hydrogen peroxide in KBGM tailings slurries during refractory and free milling ore leaching. The experiment was conducted during refractory and free milling ore slurries for both lab experiment and plant trial. The sample solutions were than analysed using picric acid method, which is a colorimetric method where higher WAD cyanide concentration solution was represented with deeper orange-red colour.

The impacts of H2O2 concentration and copper sulphate (CuSO4) as a catalyst on WAD cyanide destruction were investigated using small scale laboratory bottle roll tests. A plant trial was then conducted. It was found that the WAD cyanide destruction was optimum when the H2O2 dose was 100 g/t with 2:1 WAD cyanide to CuSO4 ratio. The combination was able to increase the removal rate by 20-32%.

Different ore characteristics and leaching conditions between refractory and free milling slurries resulted in two separate detoxification model to be applied in the DCS system. The equation for the model that should be installed during refractory leaching is 𝒚 = (−𝟎. 𝟎𝟕𝟏𝟒𝒙 + 𝟔. 𝟎𝟔𝟏𝟗)𝟏. 𝟐𝟕𝟑 and the equation model that should be installed during free milling leaching is 𝒚 = (−𝟎. 𝟗𝟎𝟒𝟒𝒙 + 𝟗𝟕. 𝟖𝟓𝟖)𝜶. The equation for the free milling slurry still needs to be investigated further by conducting a plant trial to find the correction factor (α).]