
EKSTRAKSI EMAS DARI BIJI EMAS DENGAN SIANIDA DAN OKSIGEN DENGAN METODE EKSTRAKSI PADAT-CAIR

Zakir Sabara, La Ifa, D Darnengsih, Irmayani, Rugaya Ridwan

*Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Kampus II UMI Makassar 90231
E-mail : zakirsabara@gmail.com*

INTISARI

Penambang rakyat mula-mula menggunakan merkuri untuk mengekstrak emas dari padatan, tetapi persen perolehan emas dengan cara ini rendah yaitu sekitar 40%, Sehingga dikembangkan suatu metode ekstraksi emas dengan menggunakan sianida. Tujuan penelitian adalah mengetahui rasio dosis sianida dan oksigen serta mengetahui waktu yang baik untuk proses pelindian agar memperoleh emas yang baik. Biji emas di haluskan sampai 32 microw, kemudian masing- masing botol dengan konsentrasi sianida 450 ppm, 500 ppm, 550 ppm dan 600 ppm dengan oksigen 15 ppm akan ditambahkan larutan sianida sebanyak 10 %, $PbNO_3$ dengan konsentrasi 200 ppm sebanyak 0,15 ml kemudian di leaching sampai ke 48 jam. Setelah itu difilter vakum sampai solid dan solution terpisah kemudian di analisa dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Begitu juga konsentarsi oksigen 4 ppm, 10 ppm, 15 ppm dengan konsentrasi sianida 500 ppm dilakukan dengan perlakuan yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sianida terbaik adalah 600 ppm dengan konsentrasi oksigen 15 ppm memperoleh recovery emas 95 % pada waktu ke 32 jam sedangkan konsentarsi oksigen 4 ppm, 10 ppm dan 15 ppm dengan konsentrasi sianida 500 ppm memperoleh recovery emas 97 % pada waktu ke 32 jam.

Kata kunci : *Sianida, Oksigen, leaching, emas.*

ABSTRAK

In the beginning, citizen miner using mercury to extract gold from solid, but percent of gold in this way is low, around 40%. Then develop a method gold extraction with cyanide. Purpose this research is to know dose ratio of cyanide and oxygen then to know the good time for leaching process to make the good gold. Smoothing th gold seed until 32 microw, then each bottle with cyanide concentration 450 ppm, 500 ppm, 550 ppm, and 600 ppm with oxygen 15 ppm will be added cyanide liquid for 10% $PbNO_3$ with concentration 200 ppm as many 0,15 ml then leaching it until hours 48. After that filtered vacuum until solid and separate the solution the analyze with using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). So the concentration oxygen 4 ppm, 10 ppm, 15 ppm with concentration cyanide 500 ppm with the same treatment. Result of this research indicate that the best concentration cyanide is 600 ppm with concentration oxygen 15 ppm procure gold recovery 95% in time 32 hours meanwhile oxygen concentration 4 ppm, 10 ppm, and 15 ppm with cyanide concentration 500 ppm procure gold recovey 97% in time 32 hours.

Keywords : *Cyanide, Oxygen, Leaching, Gold.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan pertambahan penduduk yang semakin meningkat, kebutuhan akan emas semakin meningkat pula. Emas yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi mendorong manusia untuk mencari dan mengembangkan beberapa metode untuk mengekstrak emas sesuai dengan maksud dan tujuan penggunaannya (Hendra Mukuan, 2008). Emas banyak digunakan sebagai barang perhiasan, cadangan devisa, dll. Potensi endapan emas terdapat di hampir setiap daerah di Indonesia, seperti di Pulau Sumatera, Kepulauan Riau, Pulau Kalimantan, Pulau Jawa, Pulau Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Pongoh dan Tommy, 2011)

Sulawesi Utara terdapat beberapa tambang emas yang dikelola oleh perusahaan asing maupun penambang rakyat. Penambang rakyat mula-mula menggunakan merkuri untuk mengekstrak emas dari padatan, tetapi persen perolehan emas dengan cara ini rendah yaitu sekitar 40%. Penelitian tentang pemisahan emas menggunakan pelarut air raja pada waste printed circuit board (WPCB) telah dilakukan Park (2008) yang memiliki persen massa emas 93 %. Sehingga dikembangkan suatu metode ekstraksi emas dengan menggunakan sianida.

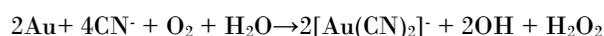
Pelarut yang biasa digunakan dalam proses sianidasi berupa NaCN, KCN, Ca(CN)₂, atau campuran ketiganya. Pelarut yang paling sering digunakan adalah NaCN, karena mampu melarutkan emas lebih baik dari pelarut lainnya. Secara umum reaksi pelarutan Au adalah sebagai berikut:



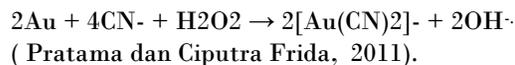
Metode yang digunakan pada penyiraman ini adalah *heap leaching*. Metode *heap leaching* (pelarutan tumpukan), pelarutan emas dengan cara menyiramkan larutan sianida pada tumpukan bijih emas (diameter bijih ≤ 30 cm) yang sudah dicampur dengan batu kapur (Fitri dan Ela, 2013).

Pada proses sianidasi memerlukan oksigen yang cukup dalam larutan. H₂O₂ merupakan penyediaan oksigen untuk mereaksikan emas. Selain itu juga dapat membantu aerasi dengan sistem aliran. Oksigen ditambahkan untuk memperbaiki proses

pelindian. Kapur hidrat ditambahkan untuk membuat pH alkalis untuk menghentikan pembentukan gas hydrogen sianida, yang sangat beracun dan tidak dapat melindungi emas (William.B.J, 2011). H₂O₂ berfungsi sebagai oksidator. Penggunaan H₂O₂ dalam larutan sianida telah diuji dan menunjukkan hasil dimana emas dapat terpisah secara cepat. Observasi ini menunjukkan bahwa emas kemungkinan terpisah melalui reaksi yang melibatkan H₂O₂ sebagaimana reaksi berikut :



Lalu hydrogen peroksida bereaksi dengan emas dan sianida sebagaimana reaksi berikut:



Konsentras sianida yang ditambahkan ke dalam proses *leaching* sangat berpengaruh pada perolehan emas yang didapatkan, karena sianida akan bersenyawa kompleks dengan emas. Dewasa ini masih banyak penambang yang belum mengetahui konsentrasi ideal dari sianida yang digunakan pada proses *leaching*. Dapat dilihat dari ketidakseragaman konsentrasi sianida yang digunakan pada proses *leaching* oleh para penambang, dimana ada yang menggunakan sianida dengan konsentrasi 400 ppm, bahkan ada juga yang menggunakan sianida dengan konsentrasi 600-1000 ppm. Penelitian ini menggunakan konsentrasi sianida 450 sampai 600.

METODE PENELITIAN

Bahan utama dalam penelitian ini adalah sampel biji emas yang di ambil dari *underground* perusahaan Nusa Halmahera Minerals. Larutan NaCN, larutan AgNO₃ indikator pp dan oksigen. Alat utama penelitian berupa seperangkat alat *leaching* terdiri dari alat roll botol, kertas whatman, pipet, gelas ukur, filter Vakum, tray, oven, gelas kimia, ph meter, DO meter, neraca analitik, corong, AAS.

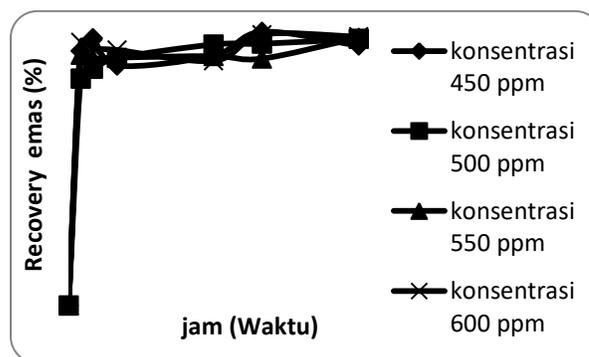
Penelitian ini dimulai dengan penyediaan sample biji emas kemudian menimbang sebanyak 56,7 kg dan dilakukan *jaw crusher* selama 4 menit dan dilanjutkan *boyd crusher* selama 3 menit. Kemudian mengkalibrasi alat timbangan untuk menimbang sample sebanyak 1 kg tiap kantong sebanyak 37 gram. Dan dilanjutkan proses pulvarise selama 7 menit untuk memperoleh 32 micrown. Setelah proses pulvarise di lakukan proses *mixing* (pencampuran). Masing-masing botol di isi sample sebanyak 650 gram yang terdiri atas 4 botol dengan masing-masing konsentrasi 450 ppm, 500 ppm, 550 ppm dan 600 ppm serta diisi air sebanyak 733 ml. Selanjutnya penambahan $Pb(NO_3)_2$ dengan konsentrasi 200 ppm sebanyak 0,15 ml untuk proses leaching menentukan DO dan pH pada rentang 10,5-11 dan $Do > 15,0$ *Slurry* siap *leaching*.

Slurry yang siap leaching pada masing-masing botol dengan dosis konsentrasi yang berbeda ditambahkan oksigen selama 7 menit agar tetap 15 ppm, kemudian botol *roll* di putar untuk jam ke-0, setelah itu sebanyak 100 ml *slurry* diambil untuk difiltrasi vakum. Pada *slurry* ditambahkan konsentrasi sianida yang berupa larutan dengan kepekatan 10 % untuk menjaga agar dosis sianida tetap terjaga sedangkan *solution* dari filtrasi tersebut dititrasi dengan $AgNO_3$ 1000 ppm sebanyak 1,73 gram dan juga penambahan indikator. Kemudian solid dicuci dengan plokulan poliagrelamit kemudian dikeringkan dan dianalisa dengan AAS begitu juga dengan *solution* akan dianalisa dengan menggunakan AAS untuk memperoleh emas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian *recovery* emas dan perak yang meliputi pengaruh penambahan konsentrasi sianida dengan oksigen 15 ppm dapat disajikan pada Gambar 1

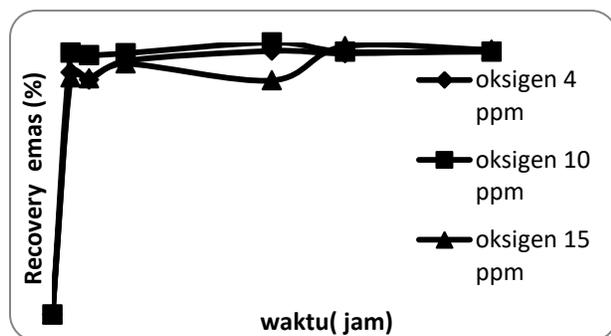
Dari Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa konsentrasi sianida 450 ppm, 500 ppm, 550 ppm dan 600 ppm dengan oksigen 15 ppm *recovery* logam emas pada waktu ke-0 sampai ke-32 jam mengalami peningkatan *recovery* emas yang signifikan dengan rata-rata 95%, hal ini disebabkan karena sianida yang digunakan dalam proses *leaching* berasal dari $NaCN$. Dalam konsentrasi tertentu



Gambar 1. Grafik pengaruh penambahan konsentrasi sianida dengan oksigen 15 ppm terhadap *recovery* emas.

, makin besar konsentrasi sianida (CN^-) dari larutan, makin besar kelarutan emas serta jumlah pengotor (*impurities*) lainnya sehingga akan sedikit menghambat. % solid merupakan perbandingan antara berat padatan dengan berat total, makin besar persen *solid* berarti makin banyak jumlah padatan, sehingga kesempatan untuk bereaksi antara emas dengan larutan akan semakin kecil. Penambahan $Pb(NO_3)_2$ yang dikenal juga sebagai leed nitrat, biasa digunakan dalam pengolahan sistem *cyanide* dimana berfungsi sebagai katalisator oksidator kuat dalam pengolahan, fungsi tersebut dapat bekerja sebagai penghancur pirit dan mengoksidasi logam-logam dalam batuan atau lumpur. Semakin halus ukuran butiran, maka derajat liberasi (kebebasan mineral atau unsur dalam biji) dan luas permukaan efektif semakin besar sehingga makin besar kesempatan atau kontak antara permukaan butiran dengan larutan. Namun pada waktu ke-32 sampai ke-48 konsentrasi sianida ini mengalami konstan, hal ini disebabkan karena mengalami kejenuhan pada solvent yang akan berkontak langsung dengan *slurry* emas. Hasil penelitian ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Susiyadi, 2013) dengan kemurnian emas 83,21%

Penelitian recovery emas yang meliputi pengaruh penambahan konsentrasi oksigen dengan sianida 500 ppm disajikan pada Gambar.2.



Gambar 2 Grafik pengaruh penambahan konsentrasi oksigen dengan sianida 500 ppm terhadap recovery emas.

Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa konsentrasi oksigen 4 ppm, 10 ppm dan 15 ppm mengalami peningkatan yang signifikan pada waktu ke 0-48 jam, namun diantara ke tiga konsentrasi oksigen tersebut yang paling ideal untuk digunakan adalah 15 ppm dengan recovery emas 97,28%. Hal ini disebabkan karena dengan penambahan oksigen akan membantu proses pengosidasi dalam proses leaching tersebut, dan penambahan oksigen dengan larutan sianida akan mempercepat proses pemisahan zat lainnya yaitu oksidasi logam emas. Hasil penelitian ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Susiyadi, 2013) dengan kemurnian emas 83,21%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat kami bahwa:

- Perbandingan konsentrasi sianida dan oksigen yang paling ideal digunakan adalah 600 ppm dengan recovery emas 95 % pada waktu ke 32 jam
- Konsentrasi oksigen yang paling ideal adalah 15 ppm dengan recovery emas 97,28% pada waktu ke-48 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Mukuan, Hendra., (2008), *Pengaruh Konsentrasi Sianida Terhadap Perolehan Emas*. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Unsrat Manado.
- Pongoh, Jimmy, (2011), *Skripsi evaluasi penggunaan alat muat dan alat angkut untuk material bijih (ore) emas pada pit rasik pt. avocet bolaang mongondow kabupaten bolaang mongondow sulawesi utara*. jurusan teknik pertambangan fakultas teknologi mineral universitas pembangunan nasional "veteran" yogyakarta.
- Park, Y. J & Fray, D. J., (2008), Recovery of High Purity Precious Metals from Printed Circuit Boards. *Journal of Hazardous Materials*. 164: 1152-1158.
- Fitria dan Nurlaila. 2013. *Laporan perbandingan recovery emas dengan Variable viscosity modifier terhadap recovery emas PT. nusa halmahera minerals*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industry Universitas Muslim Indonesia. Makassar
- Beay J. William, (2011), *Analisis pengolahan bijih emas dengan menggunakan cara pelindian sianidasi (leaching) dengan variabel grindsize, % solid dan penambahan viskositas modifier (BO 919) di PT. Nusa halmahera minerals propinsi maluku utara*. Jurusan teknik pertambangan fakultas teknik universitas muhammadiyah maluku utara (UMMU). Ternate.
- Mei Dwi Susiyadi, I Wayan Dasna, Endang Budiasih, (2013), *Pemisahan emas dari batuan alam dengan metode reduktor ramah lingkungan*. Jurusan kimia Universitas Malang.
- Pratama, Ciputra Frida, (2011), *Laporan penelitian pengaruh penambahan h₂o₂ pada sianidasi emas dari batuan mineral*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.