



Pengaruh Persen Lolos Terhadap Konsumsi Sianida di PT Indo Muro Kencana

Impact of Passing Percents from Cyanide Consumption in PT Indo Muro Kencana

Hassna Habibah¹, Moch Zikri Antariksa Susilo¹, Muhamad Ismatulloh¹, Tedi Yunanto¹, Infantri Putra¹, Sulaeman²

¹Program Studi Teknologi Metalurgi, Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung

²PT Indo Muro Kencana

Korespondensi: hassnahabibah@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Emas, Perak,
Pelindian, Konsumsi
Sianida, Persen Lolos

PT Indo Muro Kencana adalah perusahaan pertambangan emas di Indonesia yang menggunakan proses sianidasi untuk memisahkan emas dari batuan bijih. Konsumsi sianida dalam proses ini adalah salah satu faktor penting yang harus diawasi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana persen lolos berdampak pada konsumsi sianida di PT Indo Muro Kencana. Penelitian ini dilakukan melalui eksperimen dengan rancangan kelompok acak. Variasi persen lolos, yaitu P75, P80, P85, dan P90. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara persen lolos dan konsumsi sianida dimana penggunaan sianida pada P75 sampai P85 terus meningkat, tetapi pada P90 konsumsi sianida menurun. Ini disebabkan oleh emas mungkin sudah terliberasi secara maksimal dari mineral pembawanya. Hasil dari penelitian ini menemukan bahwa persen lolos merupakan salah satu faktor penting

yang mempengaruhi konsumsi sianida dalam proses sianidasi. PT Indo Muro Kencana dapat mengurangi konsumsi sianida dan dampak lingkungannya dengan mengatur persen lolos yang ideal.

ARTICLE INFO**ABSTRACT**

Keywords:
Gold, Silver, Leaching, Cyanide Consumption, Percentage of Passing

PT Indo Muro Kencana is an Indonesian gold mining company that uses cyanidation processes to separate gold from ore. The consumption of cyanide in this process is one of the important factors that should be monitored to reduce the negative impact on the environment. The aim of this study is to find out how the percentage of passing affects the consumption of cyanide in Indo Muro Kencana. This research was conducted through experiments with random group designs. There are three percentage passing rates, namely P75 and P80. The results of the study show that there is a negative correlation between passing percentages and cyanide consumption; the higher the percent of passing, the less cyanides are consumed. This is due to the fact that when the particles of ore are more fine, cyanide is more likely to react with gold. The results of this study found that the percentage of passing was one of the important factors that influenced the consumption of cyanide in the cyanidation process. PT Indo Muro Kencana can reduce cyanide consumption and its environmental impact by setting an ideal passing percentage.

PENDAHULUAN

PT Indo Muro Kencana (IMK) menambang emas dan perak di Kalimantan Tengah. Bijih emas dan perak diekstraksi dengan metode hidrometalurgi pelindian agitasi menggunakan sianida sebagai pelarut di PT IMK. Jenis bijih emas dan perak yang ditemukan di PT IMK memiliki kadar sulfida yang rendah; emas

berjenis ini berasosiasi dengan senyawa sulfida kurang dari 0,5%. Pengotor sulfida dapat mempengaruhi proses ekstraksi emas karena mereka dapat menyerap reagen sianida dan dapat teradsorpsi pada permukaan emas, menghambat pelarutan (Frideni dan Rifqi, 2022).

Emas (Aurum) merupakan logam yang

termasuk ke dalam logam mulia. Logam emas transisi antara perak (argentum) dan roentgenium dalam deret kimia tabel periodik memiliki nomor atom 79 dan massa atom 196,96 g/mol (Ali, 2009). Emas memiliki sifat kombinasi yang unik dari sifat fisik maupun kimianya seperti warna kuningnya yang unik, stabilitas kimianya, dan potensi reduksi oksidasi yang tinggi (Geoffrey, 2012).

Perak merupakan unsur kimia dengan simbol Ag (argentum) yang memiliki nomor atom 47. Pelarutan logam perak dapat dilakukan dengan menggunakan asam nitrat (HNO_3) pekat dengan konsentrasi 8 molar dan asam sulfat panas. Terdapat tiga jenis utama endapan perak yaitu (Taufik et al., 2013).

Leaching atau pelindian merupakan proses pelarutan emas dari solid menjadi larutan. Pada umumnya proses *leaching* terdiri dari tiga tahapan yaitu; perubahan fase dari solid terlarut dalam zat pelarut, difusi melalui pelarut dalam pori-pori padatan ke bagian luar partikel, dan perpindahan zat terlarut dari larutan menuju bagian luar padatan (Richardson et al., 2002). Metode pelindian yang diterapkan di PT IMK yaitu pelindian agitasi menggunakan sianida sebagai pelarut.

Sianida merupakan bahan kimia utama pada proses pelindian oleh karena itu nilai konsentrasi dari sianida perlu diperhatikan agar proses pelarutan bijih emas memiliki nilai persen ekstraksi yang tinggi, karena ketika konsentrasi sianida yang lebih tinggi akan membuat semakin

mudah dan banyak permukaan emas yang terlindi oleh larutan sianida. Pengaruh konsentrasi sianida selain dapat meningkatkan persen ekstraksi juga dapat meningkatkan laju reaksi pada proses pelindian emas (Arham et al., 2020).

Salah satu parameter yang mempengaruhi persen ekstraksi emas dan perak adalah ukuran partikel. Parameter pelindian yang mampu meningkatkan nilai ekstraksi emas dan perak dibandingkan parameter lainnya yaitu ukuran partikel (Apriani dan Isjudarto, 2017). Ukuran partikel dari bijih yang akan dilakukan proses *leaching* akan mempengaruhi persen ekstraksi dari proses *leaching*. Semakin kecil ukuran partikel bijih maka semakin luas permukaan emas yang terekspose sehingga semakin mudah emas untuk terlarut ke dalam larutan sianida. Ukuran partikel yang besar dapat menyebabkan emas masih terjebak di dalam pengotor sehingga tidak terlarutkan oleh reagen pelindian. Pada tahap kominusi tidak hanya untuk mengurangi ukuran partikel tetapi juga untuk membebaskan mineral-mineral pengotor yang berasosiasi dengan bijih (Gwiranai, 2013).

METODE

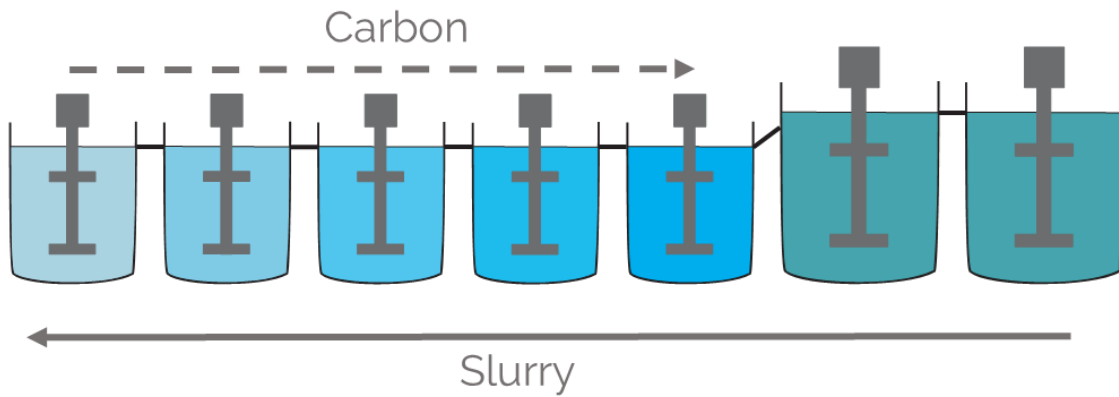
Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium metalurgi PT Indo Muro Kencana yang terletak di Pabrik Pengolahan di Kecamatan Intan, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Dalam penelitian ini, terdapat alat-alat yang digunakan yaitu gelas kimia 2000 ml,

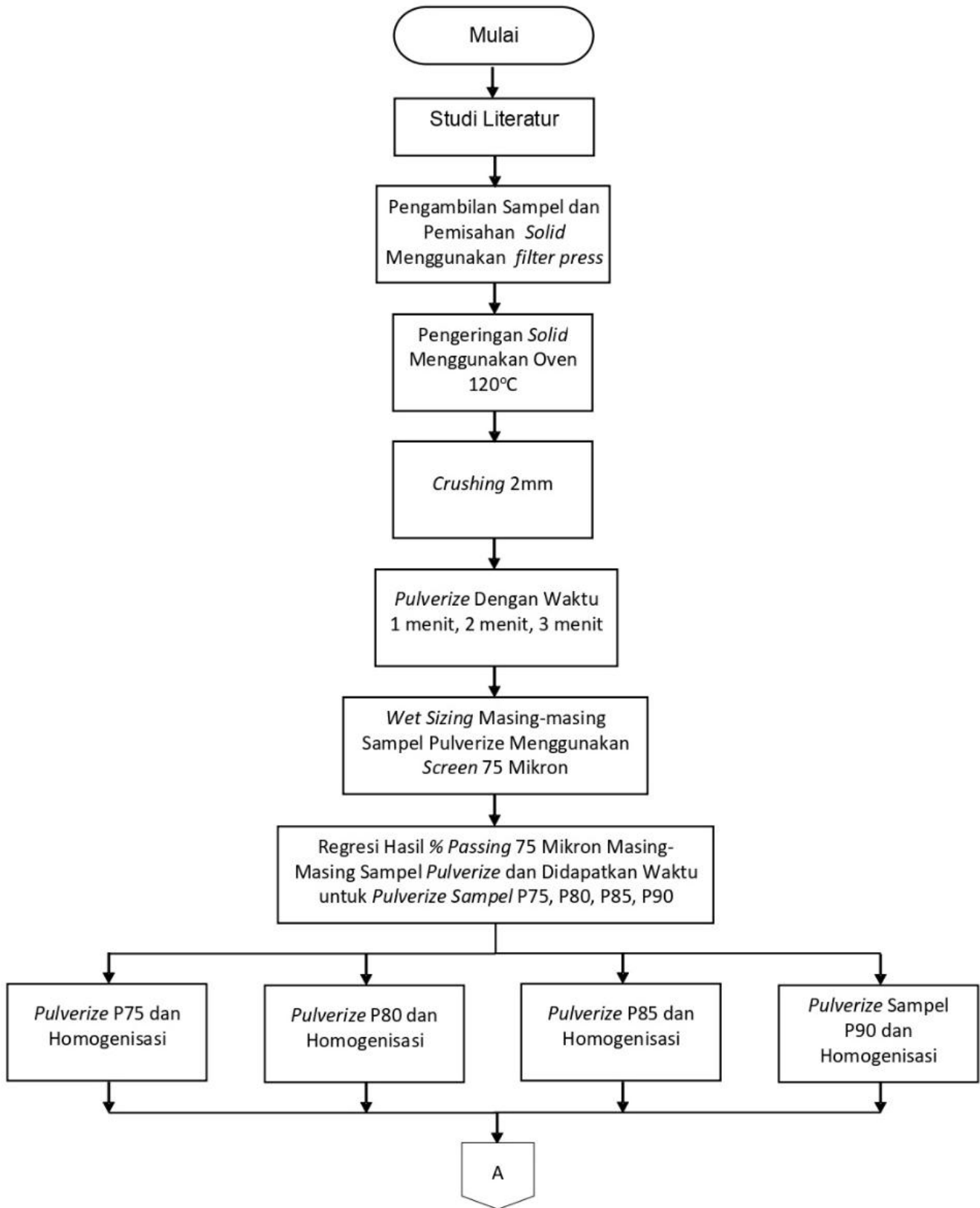
agitator, selang oksigen, *buchner* dan *vacum pump*, neraca analitik, *filter press*, oven, *mini crusher*, *pulverize*. Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu sampel bijih, sianida, kapur, dan oksigen.

Terdapat satu variabel terikat yaitu persen ekstraksi emas, persen ekstraksi perak, persen *solid*, dan konsentrasi oksigen dan dua variabel bebas yaitu persen *passing* dan konsentrasi sianida yang digunakan pada penelitian ini.

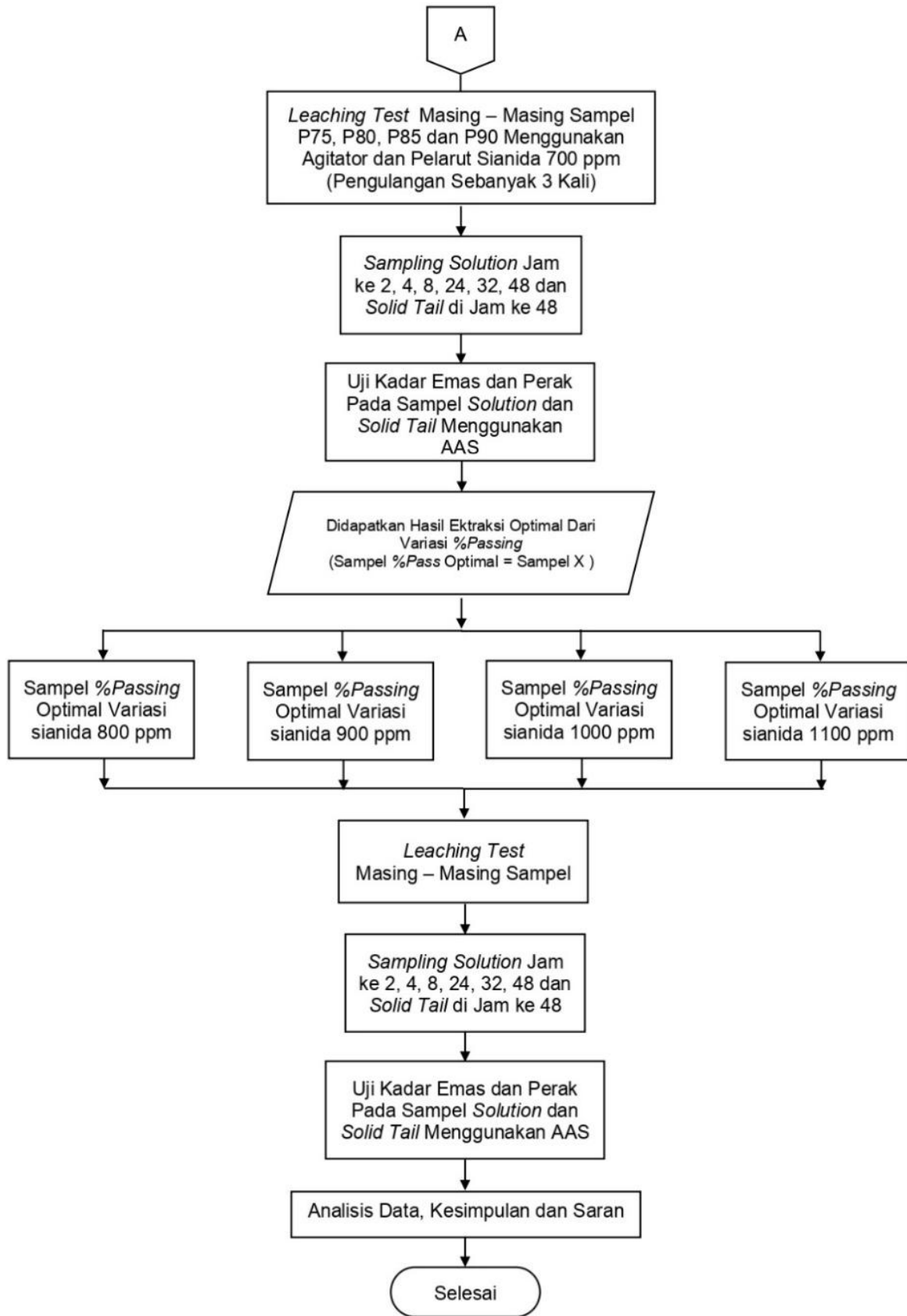
Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pelindian agitasi untuk mengetahui persen ekstraksi emas dan perak. Sebelum dilakukan pelindian, perlu dilakukan preparasi sampel terlebih dahulu agar ukuran partikel sesuai dengan yang diinginkan. Ilustrasi proses pelindian agitasi dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan Gambar 2 menunjukkan diagram alir penelitian yang dilaksanakan.



Gambar 1. Pelindian Agitasi



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

Pengambilan sampel dilakukan di area Milling dalam bentuk slurry sebanyak 60 liter. Nilai persen passing slurry yang dihasilkan oleh SAG Mill 50% - 60% oleh karena itu perlu dilakukan penggerusan lebih lanjut untuk menyesuaikan dengan variasi ukuran partikel yang diinginkan yaitu partikel dengan ukuran persen passing P75 dan P80 75 μm . Pelindian emas dan perak dilakukan selama 2, 4, 8, 24, 32, dan 48 jam dengan menggunakan sianida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

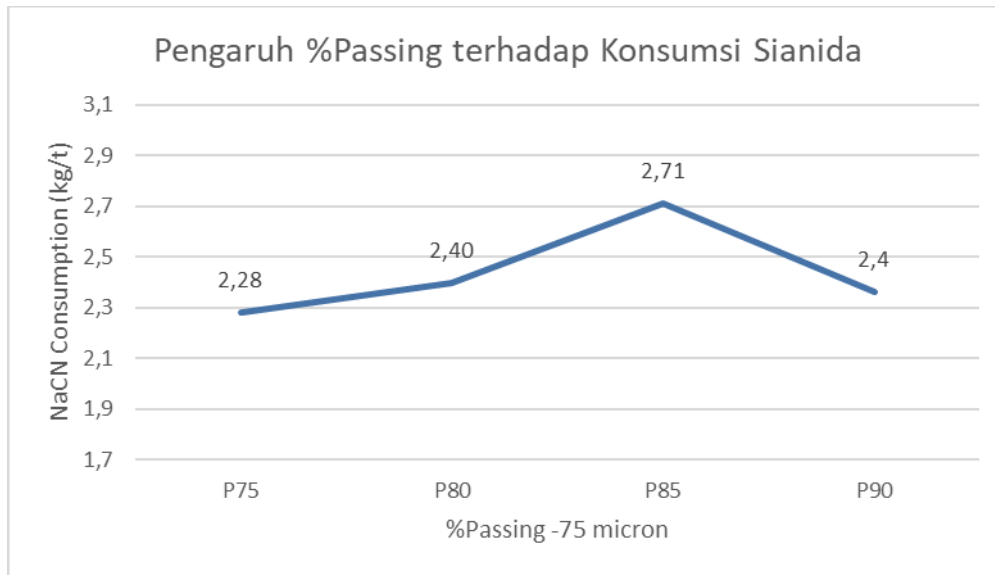
Data dikumpulkan dengan melakukan pelindian agitasi bijih pada bijih emas. Pengulangan pelindian dilakukan sebanyak tiga kali. Berikut adalah data Tabel 1 hasil dari pelindian dengan konsumsi sianida yang digunakan.

Tabel 1. Hasil Konsumsi Sianida Variasi Persen Lolos

Batch	Variasi Persen Lolos -75 μm			
	75	80	85	90
Batch 1	1,94 kg/ton	1,91 kg/ton	2,52 kg/ton	2,13 kg/ton
Batch 2	2,25 kg/ton	2,51 kg/ton	2,67 kg/ton	2,34 kg/ton
Batch 3	2,65 kg/ton	2,77 kg/ton	2,95 kg/ton	2,62 kg/ton
Rata-Rata	2,28 kg/ton	2,40 kg/ton	2,71 kg/ton	2,4 kg/ton

Dengan peningkatan nilai persen lolos maka luas permukaan partikel akan semakin tinggi dan kemudahan tersebut mineral pengotor sulfida akan mudah bereaksi. Ion sulfida akan lebih mudah terbentuk dan membentuk lapisan pasif pada permukaan logam. Persaingan antar logam dan pengotor sulfida kalkopirit (CuFeS_2) dan pirit (FeS_2) akan semakin meningkat ketika

persen lolos ditingkatkan sehingga dapat mengonsumsi larutan sianida yang digunakan lebih banyak seperti tersaji pada Tabel 1 dan Gambar 3. Sedangkan logam perak akan lebih banyak membutuhkan sianida dibandingkan logam emas untuk mencapai laju reaksi dan persen ekstraksi yang optimal (Marsden & House, 2009).



Gambar 2. Pengaruh Persen Passing terhadap Konsumsi Sianida

Dari grafik, terlihat adanya tren peningkatan konsumsi NaCN seiring dengan meningkatnya persen passing hingga titik tertentu (P85). Setelah titik ini, konsumsi NaCN justru menurun. Ini mengindikasikan adanya hubungan yang kompleks antara ukuran partikel dan konsumsi NaCN.

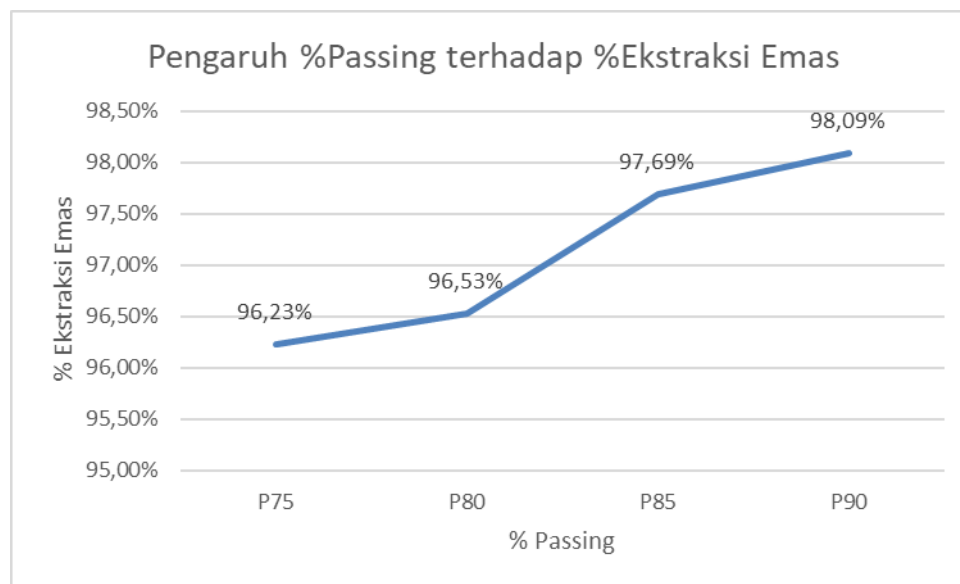
Partikel yang lebih halus umumnya memiliki permukaan kontak yang lebih luas dengan larutan sianida. Ini memungkinkan terjadinya kontak yang lebih efektif antara emas dan larutan sianida, sehingga proses pelarutan emas menjadi lebih efisien. Oleh karena itu, pada awalnya, semakin tinggi persen passing, semakin banyak emas yang dapat diekstraksi, dan akibatnya, konsumsi NaCN juga meningkat.

Namun, peningkatan persen passing secara terus-menerus tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan efisiensi ekstraksi. Pada tingkat persen passing tertentu (dalam kasus ini sekitar P85), konsumsi NaCN yang berlebihan justru dapat terjadi. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti adsorpsi NaCN, pembentukan kompleks sianida, mineral pengotor, pH larutan, dan waktu.

Pada penelitian ini terjadi penurunan konsumsi pada P90 ini karena sudah banyak emas yang terekstraksi. Hal ini dibuktikan dengan persen ekstraksi pelindian yang dilakukan peneliti. Berikut data Tabel 2 persen ekstraksi emas dengan variasi persen lolos.

Tabel 2. Hasil Persen Eksktraksi Emas Variasi Persen Lolos

Batch	Variasi Persen Lolos -75 μm			
	75	80	85	90
Batch 1	98,88%	98,62%	97,87%	98,47%
Batch 2	94,83%	95,85%	96,94%	97,09%
Batch 3	94,97%	95,12%	98,25%	98,71%
Rata-Rata	96,23%	96,53%	97,69%	98,09%
Std. Deviasi	$\pm 2,30\%$	$\pm 1,85\%$	$\pm 0,67\%$	$\pm 0,87\%$



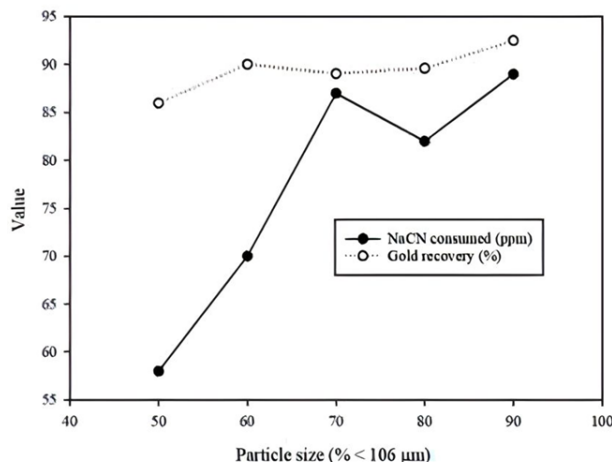
Gambar 3. Hasil Penelitian Pengaruh Persen Lolos 75 μm Terhadap Persen

Pada Gambar 4 dan Tabel 2 ditunjukkan hasil persen ekstraksi emas yang meningkat seiring dengan bertambahnya persen lolos. Persen ekstraksi emas tercatat sebesar 96,23% pada P75, meningkat menjadi 96,53% pada P80, 97,69% pada P85, dan mencapai hasil tertinggi sebesar 98,09% pada P90. Hal ini membuktikan bahwa semakin halus ukuran partikel, semakin besar pula tingkat keterliberan emas dari mineral pembawanya, sehingga proses pelarutan berlangsung lebih efektif. Menariknya,

pada kondisi P90 diperoleh kombinasi ideal berupa persen ekstraksi tertinggi dengan konsumsi sianida yang lebih rendah dibandingkan pada P85. Dengan kata lain, proses pelindian pada P90 lebih efisien karena NaCN tidak banyak terbuang untuk bereaksi dengan mineral pengotor, sementara emas berhasil terekstraksi secara maksimal.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Ofosuhene & Abaka-Wood (2020) yang menyelidiki pengaruh distribusi ukuran partikel terhadap konsumsi sianida dan recovery emas. Pada penelitian mereka, konsumsi NaCN meningkat dari 60% hingga 70% passing <106 μm , lalu menurun pada 80%, sebelum kembali meningkat pada 90%. Recovery emas relatif stabil pada kisaran 88–92%, menunjukkan bahwa semakin halus ukuran partikel memang meningkatkan aksesibilitas emas terhadap larutan sianida,

tetapi juga berpotensi meningkatkan konsumsi sianida hingga titik optimum tertentu. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, pola yang dihasilkan sangat mirip: konsumsi sianida meningkat hingga ukuran optimum, lalu menurun meskipun recovery tetap tinggi. Perbedaan hanya terletak pada skala konsumsi (ppm vs kg/ton) serta ukuran partikel (-75 μm vs <106 μm). Grafik perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian Ofosuhene & Abaka-Wood (2020) ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh %Passing terhadap Konsumsi Sianida dan *Recovery* Emas (Ofosuhene & Abaka-Wood., 2020)

Implikasi dari hasil penelitian ini sangat signifikan bagi PT Indo Muro Kencana. Pertama, pengaturan ukuran partikel hingga P90 terbukti meningkatkan efisiensi ekstraksi emas sekaligus menurunkan konsumsi sianida. Kedua, efisiensi penggunaan bahan kimia tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga mengurangi potensi dampak

lingkungan yang ditimbulkan oleh residu sianida. Jika dibandingkan dengan konsumsi sianida global pada tambang emas, yang berkisar 0,5–5,0 kg/ton bijih (Marsden & House, 2009), konsumsi NaCN di PT IMK yang berada pada kisaran 2,28–2,71 kg/ton masih termasuk wajar. Namun, penerapan optimasi di P90 menunjukkan peluang nyata

untuk menekan penggunaan sianida ke tingkat yang lebih efisien.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Variabel lain seperti pH larutan, konsentrasi oksigen terlarut, waktu pelindian, serta karakteristik mineral pengotor belum dianalisis secara menyeluruh. Selain itu, faktor ekonomi dari proses penggilingan hingga ukuran yang lebih halus juga perlu diperhitungkan, mengingat semakin halus ukuran partikel akan membutuhkan energi yang lebih besar dalam proses milling. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi interaksi antara ukuran partikel, konsentrasi sianida, pH, oksigen, dan waktu pelindian, serta untuk melakukan analisis biaya-manfaat sehingga strategi optimasi ini dapat diimplementasikan secara efektif dalam skala industri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa persen lolos berperan penting dalam memengaruhi konsumsi sianida pada proses sianidasi emas. Peningkatan persen lolos dari P75 hingga P85 menyebabkan peningkatan konsumsi sianida, sementara pada P90 konsumsi menurun dengan hasil ekstraksi emas yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan persen lolos pada P90 merupakan kondisi optimal yang dapat diterapkan PT Indo Muro

Kencana untuk mencapai efisiensi proses sekaligus mengurangi potensi dampak lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu Persen passing dengan konsumsi sianida memiliki keterkaitan satu sama lain, dimana penggunaan sianida pada P75 sampai P85 terus meningkat, tetapi pada P90 konsumsi sianida menurun. Ini disebabkan oleh emas sudah terkestraksi dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dengan data *recovery* yang didapatkan P90 mencapai 98,09%. Persen passing P90 mendapatkan hasil *recovery* yang sangat tinggi dibandingkan dengan variasi persen passing yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I. G. (2009). Gold Mineralization. 1-3. Alexandria University Faculty of Science Geology Department
- Arham, L. O., Mufakhir, F. R., & Saputra, H. (2020). Studi Ekstraksi Bijih Emas Asal Pesawaran dengan Metode Pelindian Agitasi dalam Larutan

- Sianida. *Journal of Science and Applicative Technology* vol. 4, 103-109.
- Frideni, Y. P., & Rifqi, A. A. (2022). Studi Literatur Pemilihan Proses Ekstraksi 33 Emas Berdasarkan Jenis Porfiri dan Low Sulfidation. *Journal Of Metallurgical Engineering And Processing Technology*, Vol. 3, No. 1, 8-22.
- Geoffrey, C. B. (2012). Introduction to the Physical and Chemical Properties of Gold. In L. Catherine, & P. Olivier, *Gold Nanoparticles for Physics, Chemistry and Biology* (p. 40). London: Imperial College Press.
- Gwiranai, D. (2013). Identifying Opportunities for Increasing the Milling Efficiency f a Bushveld Igneous Complex (BIC) Upper Group (UG) 2 Ore. Thesis, 11.
- Gwiranai, D. (2013). Identifying Opportunities for Increasing the Milling Efficiency f a Bushveld Igneous Complex (BIC) Upper Group (UG) 2 Ore. Thesis, 11.
- Marsden, J., & House, L. (1992). *The Chemistry of Gold Extraction* 260 - 261.
- Ofosuhene, K., & Abaka-Wood, G. (2020). A study of the relative impact of particle size distribution on gold recovery. *Minerals Engineering*, 150, 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2020.106113>
- Taufik, H., Fadhilah, S. M., & Edi Nasra, S. M. (2013). Penentuan Kadar Perak (Ag) dalam Batuan Termineralisasi Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Kelat Ditizon dengan Variasi pH dan Waktu di Wilayah Tambang Galian Rakyat Bukit Gunjo Jorong Tanjung Bungo Kec. Bonjol Kab. Pasaman. Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.