



## Efektifitas Metode Amalgamasi dan Metode Flotasi pada Proses Pengolahan Emas di Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR)

Yossa Yonathan Hutajulu<sup>1</sup>, Lisa Virgiyanti<sup>2\*</sup>, Wisnu Rijati<sup>3</sup>,  
Fahrul Indrajaya<sup>4</sup>, Yustinus Hendra Wiryanto<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Universitas Palangka Raya, Indonesia

\*Penulis Korespondensi : [lisavirgiyanti@mining.upr.ac.id](mailto:lisavirgiyanti@mining.upr.ac.id)

**Abstract.** *The amalgamation and flotation methods are widely used by miners because the methods are simple, fast and easy. The purpose of this study was aims to test the effectiveness of gold recovery using the amalgamation and flotation methods in conventional gold processing. The research methods used were observation and testing using the amalgamation and flotation methods in conventional gold processing. The effectiveness analysis was carried out by calculating the percentage of gold produced in the amalgamation and flotation processing methods. The test was carried out on 10 samples, each weighing 10 kg. The amalgamation process used a Hg solution, while flotation used a detergent reagent. The total primary gold processing using the amalgamation method was 11.46 grams, while the total primary gold recovery using the flotation method was 12.15 grams. The results of gold processing using the flotation method were higher than those using amalgamation because flotation can separate gold more efficiently from ore containing various impurity minerals. Meanwhile, the amalgamation method, which uses mercury, tends to be less effective and loses some of the gold because it only binds very fine and dispersed gold particles, while flotation can handle ore with lower gold content and larger gold particles.*

**Keywords:** *Amalgamation; Flotation; Gold; Mercury; WPR.*

**Abstrak.** Metode amalgamasi dan flotasi banyak digunakan oleh penambang karena sederhana, cepat dan mudah. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji efektifitas hasil perolehan emas dengan metode amalgamasi dan metode flotasi pada pengolahan emas konvensional. Metode penelitian ini adalah metode observasi dan metode uji menggunakan metode amalgamasi dan metode flotasi pada pengolahan emas konvensional. Analisis efektivitas dilakukan dengan menghitung persentase emas yang dihasilkan pada kegiatan pengolahan metode amalgamasi dan flotasi. Pengujian dilakukan sebanyak 10 sampel dengan masing-masing sampel memiliki berat 10 kg, proses amalgamasi menggunakan larutan Hg, sedangkan flotasi menggunakan reagen berupa deterjen. Total emas pengolahan primer menggunakan metode amalgamasi diperoleh sebesar 11,46 gram sedangkan hasil perolehan total emas primer menggunakan metode flotasi diperoleh sebesar 12,15 gram. Hasil pengolahan emas dengan metode flotasi lebih tinggi daripada amalgamasi karena flotasi dapat memisahkan emas dengan lebih efisien dari bijih yang mengandung berbagai mineral pengotor. Sementara itu, metode amalgamasi yang menggunakan merkuri cenderung kurang efektif dan kehilangan sebagian emas karena hanya mengikat partikel emas yang sangat halus dan terdispersi, sedangkan flotasi dapat menangani bijih dengan kandungan emas lebih rendah dan juga partikel emas yang lebih besar.

**Kata Kunci:** Amalgamasi; Emas; Flotasi; Merkuri; WPR.

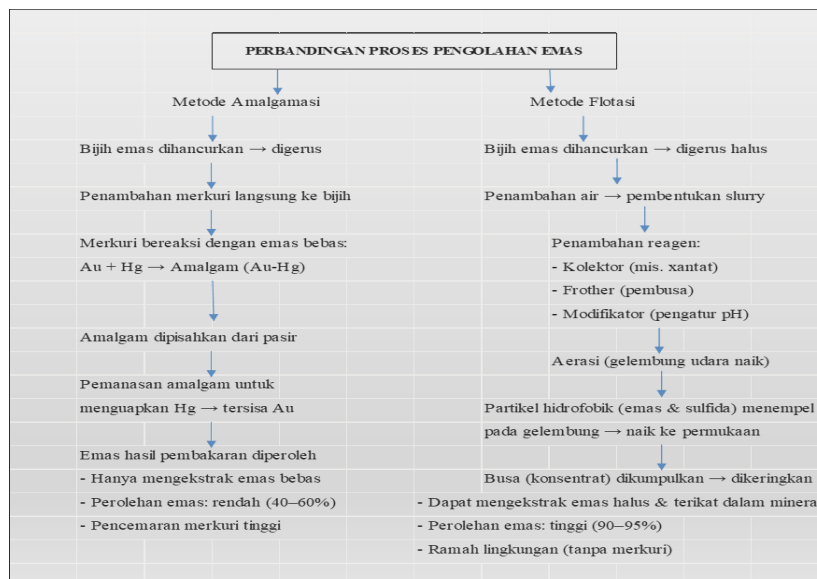
### 1. LATAR BELAKANG

Metode amalgamasi dan flotasi banyak digunakan oleh penambang karena sederhana, cepat dan mudah. Permasalahan yang ditemukan pada pengolahan emas dengan metode amalgamasi kurang efektif karena hanya dapat menangkap 10 - 40% emas saja (hanya partikel emas yang berukuran antara 0.07 – 1.5 mm). Di wilayah pertambangan rakyat (WPR) terdapat kegiatan penambangan emas yang menggunakan metode tersebut dengan alat yang disebut tromol/gelondong (*Rod mill*). Proses pengolahan emas dengan metode amalgamasi (dengan menggunakan larutan Hg) terjadi pada tahap penggilingan tersebut. Hasil amalgam diperas untuk meningkatkan kepadatannya dengan pemerasan menggunakan kain berpori halus,

sehingga menghasilkan bola amalgam. Bola amalgam kemudian dibakar sehingga hanya emas yang akan tersisa pada proses ini, sedangkan metode flotasi adalah suatu proses dimana zat padat, zat cair atau zat terlarut terbawa ke dasar dengan memanfaatkan gelembung udara menggunakan reagen yang berfungsi sebagai pembuih. Berdasarkan hal tersebut peneliti bertujuan melakukan penelitian sejauh mana efektifitas hasil pengolahan emas menggunakan metode amalgamasi dan metode flotasi sehingga dapat menjadi acuan masyarakat untuk mengidentifikasi pemanfaatan metode/teknologi yang lebih ramah lingkungan dalam proses pengolahan emas di wilayah pertambangan rakyat (WPR), membantu dalam pengambilan kebijakan teknis untuk menentukan metode pengolahan emas yang tepat sasaran dan ramah lingkungan berdasarkan hasil dari uji metode tersebut.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi dan metode uji menggunakan metode amalgamasi dan metode flotasi pada pengolahan emas konvensional, untuk menganalisis efektifitas perolehan emas pada masing-masing jenis ukuran material bahan olah. Untuk mengetahui efektivitas perolehan tersebut maka dapat dilakukan perhitungan persentase perbandingan antara emas didapat pada pengolahan pertama (perolehan emas pengolahan primer) dan total emas yang didapat (emas hasil olahan pertama) (perolehan emas pengolahan primer) ditambah dengan emas didapat pada pengolahan di-tailing (perolehan emas pengolahan sekunder). Perbandingan proses pengolahan emas konvensional dengan metode amalgamasi dan metode flotasi dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Diagram Alir Perbandingan Pengolahan Emas Metode Amalgamasi dan Metode Flotasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi emas di wilayah pertambangan rakyat dilakukan dengan metode amalgamasi dan flotasi. Tahapan kegiatan pertama adalah kegiatan kominusi (Gambar 2), kemudian kegiatan kedua proses amalgamasi dan flotasi yang berlangsung di dalam tabung (Gambar 3) dan terakhir adalah kegiatan pemanasan (Gambar 4) sehingga akhirnya didapat konsentratnya.



**Gambar 2.** A. Proses Reduksi Ukuran B. Hasil Setelah Reduksi



**Gambar 3.** A. *Tumbling Mill* B. *Grinding Media*



**Gambar 4.** Pemanasan Konsentrat Emas.

### Hasil Perolehan Total Emas Metode Amalgamasi dan Flotasi

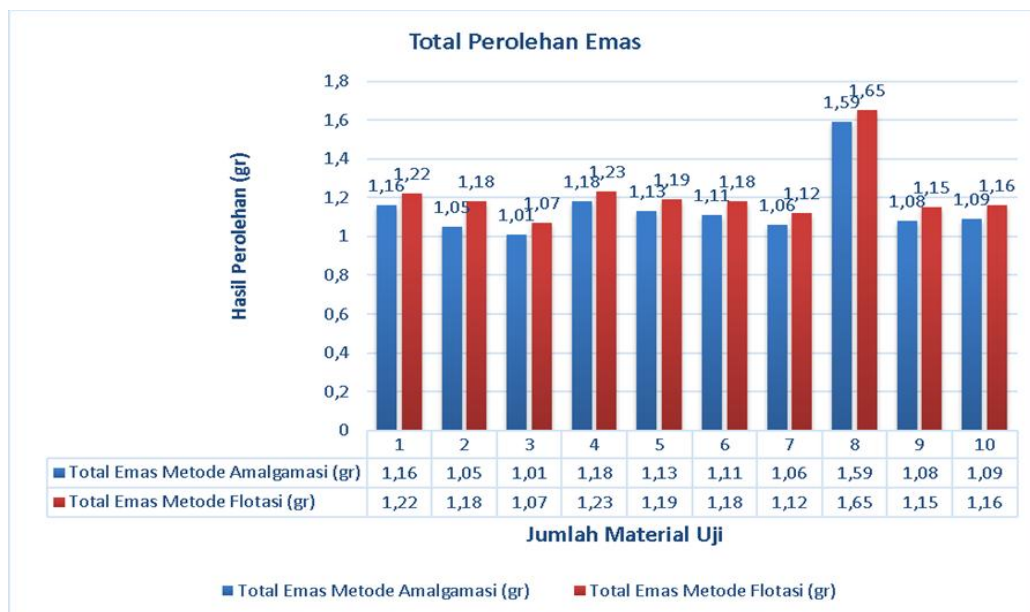
Hasil yang diperoleh pada pengolahan emas dengan metode amalgamasi dapat kita lihat pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Hasil Perolehan Emas dengan Metode Amalgamasi dan Metode Flotasi.

No	Metode	Berat Material (Kg)	Total Emas (gr)	Metode	Berat Material (Kg)	Total Emas (gr)
1.	Amalgamasi	10	1,16	Flotasi	10	1,22
2.	Amalgamasi	10	1,05	Flotasi	10	1,18
3.	Amalgamasi	10	1,01	Flotasi	10	1,07
4.	Amalgamasi	10	1,18	Flotasi	10	1,23
5.	Amalgamasi	10	1,13	Flotasi	10	1,19
6.	Amalgamasi	10	1,11	Flotasi	10	1,18
7.	Amalgamasi	10	1,06	Flotasi	10	1,12
8.	Amalgamasi	10	1,59	Flotasi	10	1,65
9.	Amalgamasi	10	1,08	Flotasi	10	1,15
10.	Amalgamasi	10	1,09	Flotasi	10	1,16
	Total	100	11,46		100	12,15
	Rata-Rata	10	1,15		10	1,22

### Efektifitas Metode Amalgamasi dan Flotasi Terhadap Hasil Perolehan Emas

Perolehan emas pada pengolahan primer dan *recovery tailing* di metode amalgamasi-flotasi di pengaruhi oleh kemampuan larutan reagen tertentu dan ditambahnya bubuk deterjen pada saat proses pengolahan emas. Kemampuan ini di pengaruhi oleh berat jenis dari material umpan hasil dari penggerusan. Setelah dilakukan percobaan maka didapat data grafik seperti Gambar 5 berikut :



**Gambar 5.** Grafik Hasil Perolehan Emas Metode Amalgamasi dan Metode Flotasi.

Hasil pengolahan emas dengan metode flotasi lebih tinggi daripada amalgamasi karena flotasi dapat memisahkan emas dengan lebih efisien dari bijih yang mengandung berbagai mineral pengotor. Sementara, metode amalgamasi yang menggunakan larutan Hg cenderung kurang efektif dan kehilangan sebagian emas karena hanya mengikat partikel emas yang sangat halus dan terdispersi, sedangkan flotasi dapat menangani bijih dengan kandungan emas lebih rendah dan juga partikel emas yang lebih besar. Hasil total perolehan emas dengan metode amalgamasi berjumlah 11,46 gram sedangkan hasil total perolehan emas metode flotasi didapatkan sebesar 12,15 gram.

Hasil total perolehan emas metode flotasi lebih tinggi dibandingkan dengan metode flotasi, karena:

- a. Metode flotasi mampu mengekstraksi emas yang terperangkap dalam mineral sulfida
  - a) Banyak endapan emas berasosiasi dengan pirit ( $\text{FeS}_2$ ) atau arsenopirit ( $\text{FeAsS}$ ).
  - b) Pada amalgamasi, larutan Hg tidak mampu menembus butiran sulfida, sehingga emas di dalamnya tidak terekstraksi.
  - c) Flotasi memanfaatkan reagen pengkolektor yang membuat partikel sulfida bersifat hidrofobik dan ikut terangkat, sehingga emas ikut terbawa.
- b. Ukuran butir emas yang lebih halus dapat diambil
  - a) Amalgamasi kurang efektif untuk butiran emas  $< 0,074$  mm karena kontak antara larutan Hg dan emas sulit terjadi.
  - b) Flotasi justru optimal untuk partikel halus, selama permukaannya bisa dibuat hidrofobik.
- c. Metode flotasi lebih selektif dan dapat dikondisikan
  - a) Dengan pengaturan pH, jenis kolektor, dan pengatur buih, flotasi bisa difokuskan hanya pada mineral pembawa emas, meminimalkan kehilangan.
  - b) Amalgamasi tidak memiliki pengaturan seperti ini — hasilnya lebih bergantung pada kebersihan permukaan bijih dan kualitas larutan Hg.
- d. Kontaminasi dan kehilangan larutan Hg
  - a) Pada amalgamasi, larutan Hg bisa hilang akibat penguapan atau terkontaminasi oleh oksida, lumpur, dan bahan pengotor, menurunkan efisiensi penyerapan emas.
  - b) Flotasi tidak menghadapi masalah tersebut.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil pengujian terhadap sampel pengolahan emas, diperoleh bahwa hasil pengolahan dengan metode flotasi lebih tinggi dibandingkan dengan metode amalgamasi. Hasil tersebut karena metode flotasi dapat memisahkan emas dengan lebih efisien dari bijih yang mengandung berbagai mineral pengotor. Sementara itu, metode amalgamasi yang menggunakan merkuri cenderung kurang efektif dan kehilangan sebagian emas karena hanya mengikat partikel emas yang sangat halus dan terdispersi, sedangkan flotasi dapat menangani bijih dengan kandungan emas lebih rendah dan juga partikel emas yang lebih besar.

#### DAFTAR REFERENSI

- Boyle, R. W. (1979). *The geochemistry of gold and its deposits* (Geological Survey of Canada Bulletin No. 280). Canadian Geological Survey.
- Diantoro, Y. (2010). *Emas investasi dan pengolahannya*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Direktorat SDM. (1987). *Prospek sumber daya mineral logam di Indonesia*. Departemen Pertambangan dan Energi.
- Dwiyono, A. T. (2009). *Pengolahan bijih emas PT Antam Tbk*. (Laporan kerja praktek). Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Greenwood, N. N., & Earnshaw, A. (1989). *Chemistry of the elements*. Pergamon Press.
- Iklim dan cuaca. (2018). Badan Pusat Statistik Kabupaten Kotawaringin Timur. <http://kotimkab.bps.go.id>
- Mukuhan, & Hendra. (2008). *Pengaruh konsentrasi sianida terhadap perolehan emas*. Universitas Sam Ratulangi.
- Rijati, W. (2021). *Analisis pengolahan emas konvensional dengan metode amalgamasi-flotasi pada wilayah pertambangan rakyat di Desa Bukit Harapan Kecamatan Parenggean Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah*. Universitas Palangka Raya.
- S.K. Bupati Kotawaringin Timur No. 188.45/178/HUK-DISTAMBEN/2013 tentang wilayah pertambangan rakyat Pudu Jaya.
- Sudarsono, A. S. (2003). *Pengantar pengolahan dan ekstraksi bijih emas*. Institut Teknologi Bandung.
- Waterman, S. B. (2011). Eksplorasi bijih emas placer di daerah Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara. *Prosiding TPT XX PERHAPI*.
- Widara, M. R. (2016). *Pengaruh konsentrasi sodium cyanide terhadap recovery emas pada pengolahan bijih emas metode heap leaching di Desa Kertajaya Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Widara, M. R., & Rauf, A. (2017). *Perbandingan hasil logam emas pada pengolahan bijih emas dengan metode sianida (heap leaching) berdasarkan perbedaan ukuran butir umpan*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.

- Widodo, & Aminuddin. (2011). Upaya peningkatan perolehan emas dengan metode amalgamasi tidak langsung (studi kasus: Pertambangan rakyat Desa Waluran, Kecamatan Waluran, Kabupaten Sukabumi). *Bulletin of Environmental Geology*, 21(2), 83–96.
- Yun, I., & Rudi, N. (2020). Teknologi pengolahan emas pada pertambangan emas skala kecil di Indonesia.