

Karakteristik Alterasi Dan Mineralisasi Sulfidasi Tinggi Pada Pit “X” PT. J Resources Bolaang Mongondow

Wahyu Listianingrum, Obrin Trianda, Amara Nugrahini
Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 551281, Telp : (0274)
487249 Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
e-mail: 4100190029@students.itny.ac.id

SARI

Salah satu daerah yang memiliki deposit endapan emas adalah desa Bakan, kec. Pinolosian timur, kabupaten bolaang mongondow. Lokasi penelitian sendiri termasuk dalam wilayah kontrak karya PT. J Resources tepatnya berada di desa Motandoi, Kec. Pinolosian Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Sulawesi Utara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengambilan data geologi permukaan khususnya melalui pemetaan geologi, alterasi dan mineralisasi yang diintegrasikan dengan analisis laboratorium (Petrografi, *analythycal spectral device*, dan *fire assay*). Terdapat 4 zona alterasi pada daerah penelitian yaitu zona kuarsa – alunit dengan *teksture vuggy*, zona kuarsa – alunit dengan tekstur massif, zona kuarsa – alunit – kaolinit – dikit, dan zona kaolinit – illite ± kuarsa. Mineralisasi yang berkembang pada daerah penelitian dibagi menjadi 2 yaitu asosiasi mineral oksidasi (hematit – geotite – jarosit), dan asosiasi mineral energit – pirit, mineralisasi yang mendominasi daerah penelitian adalah asosiasi mineral oksidasi. endapan mineral pada daerah penelitian masuk dalam tipe endapan epitermal sulfidasi tinggi.

Kata Kunci : Bakan, Geologi, alterasi, mineralisasi, epitermal, Karakteristik

ABSTRAK

One of the areas that has gold deposits is Bakan village, sub-district. East Pinolosian, Bolaang Mongondow district. The research location itself is included in the work contract area of PT. J Resources is precisely located in Motandoi village, Kec. East Pinolosian, South Bolaang Mongondow Regency, North Sulawesi. The method used in this research is collecting surface geological data, especially through geological, alteration and mineralization mapping which is integrated with laboratory analysis (Petrography, analytical spectral device and fire assay). There are 4 alteration zones in the research area, namely the quartz – alunite zone with a vuggy texture, the quartz – alunite zone with a massive texture, the quartz – alunite – kaolinite – small zone, and the kaolinite – illite ± quartz zone. The mineralization that develops in the research area is divided into 2, namely the oxidation mineral association (hematite – geotite – jarosite), and the energetic mineral association – pyrite. The mineralization that dominates the research area is the oxidation mineral association. Mineral deposits in the research area are of the high sulfidation epithermal deposit type.

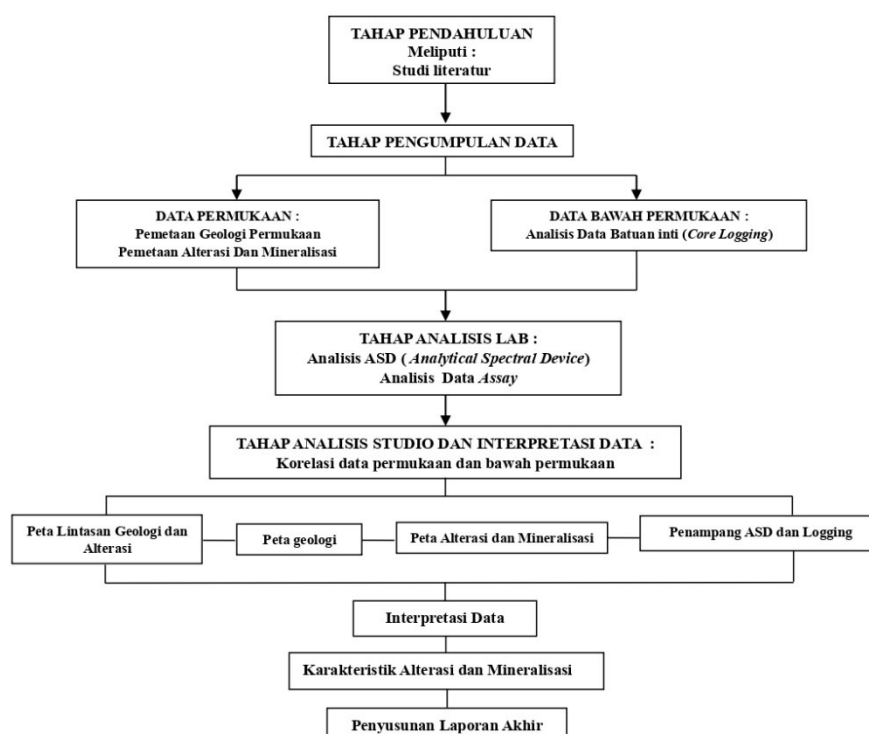
Keywords: Bakan, Geology, alteration, mineralization, epithermal, characteristic

1. PENDAHULUAN

Aktivitas magmatisme erat kaitannya dengan pembentukan endapan emas primer di Indonesia. Secara tatanan tektonik daerah Sulawesi Utara terbentuk akibat subduksi yang terjadi pada Awal Tersier berada di sebelah utara lengan Utara Sulawesi dengan arah penunjaman utara selatan yang menghasilkan rangkaian gunungapi Tersier, sehingga tersebar dari daerah Tolitoli hingga Manado. Menurut Van Bemmelen, R. W. (1949) daerah Lolayan secara fisiografis masuk zona mandala barat lengan utara yang memanjang dari Buol sampai sekitar Manado dengan batuan bagian utara bersifat riodasitik sampai andesitik, terbentuk pada Miosen - Resen dengan batuan dasar basaltik yang terbentuk pada Eosen - Oligosen. menjelaskan bahwa fluida hidrotermal merupakan cairan sisa pendinginan magma bertemperatur tinggi ($\pm 100-500^{\circ}\text{C}$) yang dapat merubah mineralogi kimia, dan tekstural pada batuan di mana fluida tersebut bersirkulasi dan kondisi psikokimia. Dalam prosesnya fluida hidrotermal yang berinteraksi dengan batuan samping akan membentuk alterasi hidrotermal, yaitu penggantian mineralogi dan komposisi kimia akibat adanya interaksi antara batuan dengan fluida hidrotermal White & Hedenquist, 1995. Faktor pengontrol alterasi hidrotermal menurut Browne, 1978 adalah suhu fluida, pH fluida, intensitas fluida, komposisi batuan samping, reaksi kinetik, durabilitas, dan permeabilitas batuan. Tipe endapan epitermal sulfidasi tinggi dicirikan dengan host rock berupa batuan vulkanik bersifat asam hingga intermediate dengan kedalaman pembentukan sekitar 500 hingga 2000 meter dan suhu $100 - 300^{\circ}\text{C}$. Tipe endapan epitermal sulfidasi tinggi di permukaan dapat dicirikan dengan manifestasi fumarol dengan heat source berupa intrusi dangkal.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah diawali dengan studi pustaka dari buku dan jurnal peneliti terdahulu pada daerah Lolayan. Selanjutnya, pemetaan geologi permukaan dengan luas daerah pemetaan $0,4\text{ KM} \times 0,3\text{ KM}$ menghasilkan data litologi, struktur geologi, alterasi dan mineralisasi daerah penelitian.

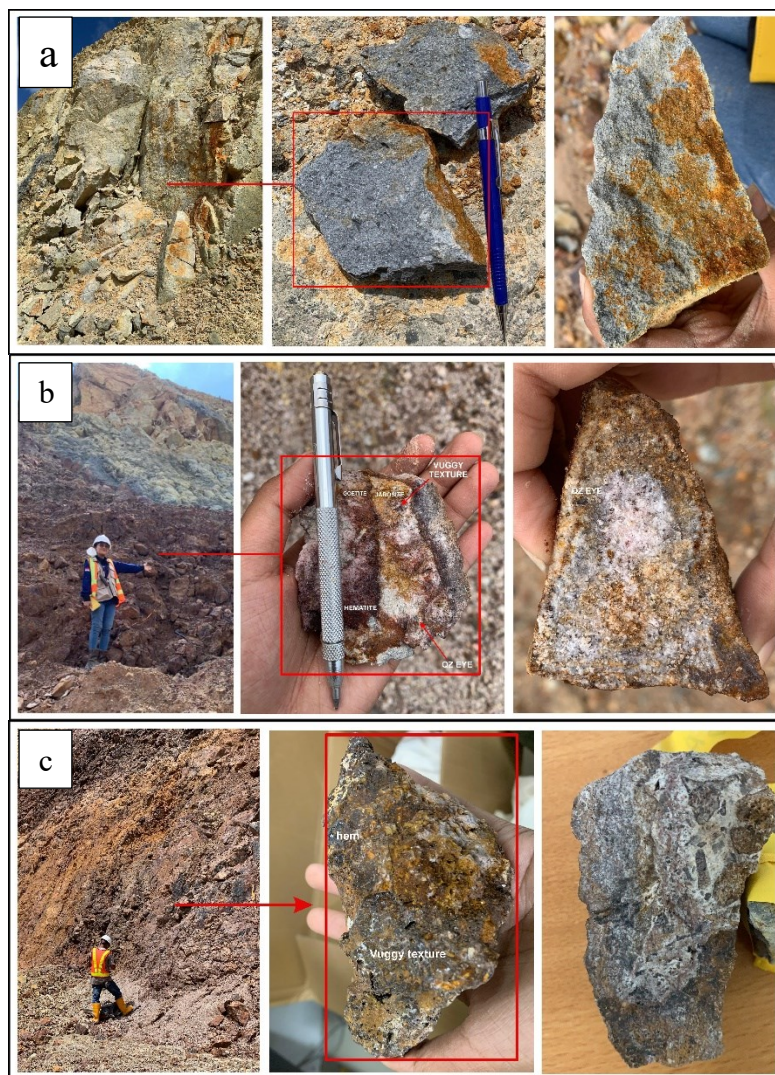


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

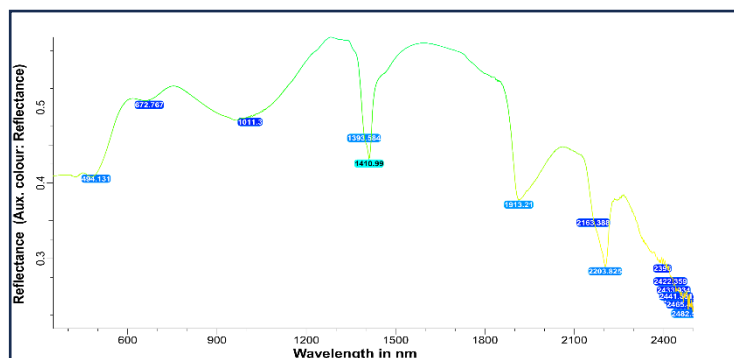
HASIL DAN ANALISIS

A. Litologi Daerah Penelitian

Daerah Lolayan terbentuk oleh proses vulkanisme berumur Tersier, diketahui dari litologi yang dijumpai pada daerah Lolayan berupa batuan-batuan hasil proses vulkanisme yaitu breksi dasit, tuf lapili, dan dasit, yang masuk dalam Formasi Batuan Gunungapi Bilungala. Pada daerah penelitian sendiri terdapat 3 litologi yaitu tuf andesitic dengan kenampakan warna putih cerah sampai putih kekuningan, bertekstur masif serta beberapa dijumpai tekstur silica vuggy pada beberapa tempat, bertekstur ukuran butir abu (< 2mm) , sortasi baik, kemas tertutup dengan komposisi berupa litik andesitic, dan mineral lempung (ilite-smectite). Tuf dasitik dengan kenampakan dicirikan dengan warna putih cerah sampai putih kekuningan, berstruktur masif, bertekstur ukuran butir abu (< 2mm) , sortasi baik, kemas tertutup dengan komposisi berupa kristal kuarsa dengan bentuk membulat (quartz eye), dan mineral lempung (ilite-smectite). Intrusi dasit dengan kenampakan warna segar putih ke abu abuan dengan struktur xenolith yang di isi oleh tuf dasitik dan tuf andesitic, granularitas batuan fanerik sedang sampai fanerik kasar, hubungan mineral equigranular, bentuk mineral euhedral, komposisi mineral berupa plagioklas, kuarsa dengan bentuk *quartz eye*, semen, hematite dan goetite. Batuan paling tua yaitu tuf andesitic dan tuf dasitik yang dipotong oleh intrusi dasit.



Gambar 2. Litologi daerah penelitian a) Tuf andesitik, b) tuf dasitik, c) Intrusi dasit



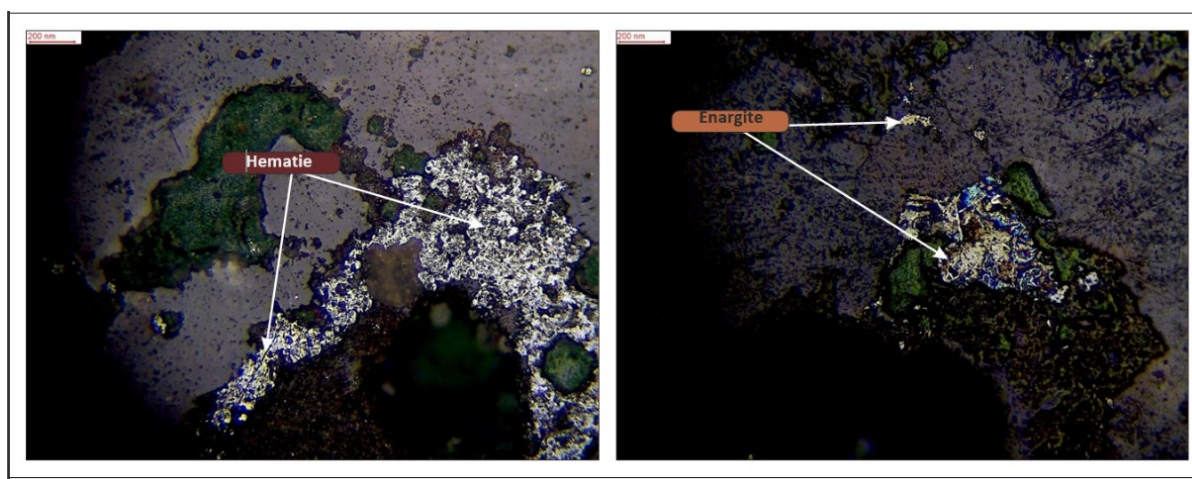
Gambar 4 . Analisis Spectral Zona kaolinit-illite=kuarsa

D. Mineralisasi Pada Daerah Penelitian

Analisis mineral bijih pada daerah penelitian dilakukan dengan pengamatan secara megaskopis, mikroskopis, dilakukan juga pengamatan kadar mineral biih dengan menggunakan Analisa *fire assay*. Secara umum, mineral yang dijumpai merupakan kelompok mineral sulfida yaitu pirit dan mineral oksida berupa hematit, jarosit, dan geotit. Mineral-mineral sulfida tersebut menyusun tubuh bijih (*ore body*) dengan karakter, penggantian (*replacement*), pengisian (*infilling*) dan kombinasi antara penggantian dan pengisian pada breksi sesar (*fault breccia type*). berdasarkan pengamatan mineralgrafi pada daerah penelitian terdapat dua mineral bijih yang dapat diamati yaitu :

energite dengan karakteristik Berwarna cokelat kemerahan, anisotropik kuat, ukuran 3-10 μm pleokroisme lemah, reflektansi sedang, bentuk subhedral-anhedral, belahan tidak teramati. hadir sebagai mineral *hypogene*, dan tersebar setempat pada sayatan (*spotted*).

hematite dengan karakteristik Berwarna abu-abu pucat, isotropik, ukuran 5-25 μm , bentuk anhedral (botryoidal), belahan tidak teramati, reflektansi sedang, menunjukkan kenampakan refleksi internal sedikit kemerah merahan, bireflektansi tidak teramati, pleokroisme tidak teramati, hadir sebagai mineral *supergene* menggantikan mineral tembaga sebelumnya (*enargite- covelite?*).



Gambar 5. kenampakan mirealgrafi pada sample batuan di daerah penelitian

E. Tipe Endapan Mineral Daerah Penelitian

Endapan epitermal di daerah penelitian berasosiasi dengan lingkungan diatrema dan terbentuk akibat kontrol fluida hidrotermal yang terdiri atas dua fase, yaitu fase vapor dan liquid. Dimana dapat

kita amati berdasarkan pemodelan mineralisasi dan alterasi siliteo (2010) daerah penelitian masuk kedalam high sulphidation zone.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data, dan analisis yang telah dilakukan pada PIT X PT. J resources Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara dapat ditarik kesimpulan pembentukan daerah ini akibat dari subduksi lempeng di sebelah utara Lengan Utara Sulawesi dengan arah tegas subduksi utara – selatan (N – S), menghasilkan rangkaian gunungapi berumur Miosen hingga Pliosen. Sedangkan geomorfologi pada daerah penelitian dibagi menjadi 2 bentuk lahan yaitu bentuk lahan gunung vulkanik terdenudasi (V19), dan bentuk lahan Bukaan Tambang Antropogenik (A1). Litologi penyusun daerah penelitian merupakan produk vulkanisme, dengan litologi berupa :

1. litologi penyusun pada permukaan daerah penelitian, urutan dari tua ke muda yaitu

- a) Tuf Litik Andesitik (TFVAN)
- b) Tuf Kristal Dasitik (TFVDA)
- c) Intrusi Dasit

2. Alterasi yang terdapat pada daerah penelitian terdiri atas 4 zona yaitu

- a) Zona Kuarsa - Alunit tekstur Vuggy
- b) Zona Kuarsa - Alunit tekstur masif
- c) Zona Kuarsa - Alunit - Kaolinit – dikit
- d) Zona Argilik

Zona kuarsa - alunit (*vuggy* dan masif), dan Zona Kuarsa - Alunit - Kaolinit - dikit merupakan zona alterasi yang berasosiasi dengan kehadiran mineral bijih, karakteristik alterasi yang hadir sebagian besar terdapat pada matriks, fragmen, dan mengisi *vuggy*.

3. Mineralisasi pada daerah penelitian dibagi menjadi 2 yaitu mineralisasi yang didasarkan pada keterdapatannya mineral bijih dan mineral oksidasi pada batuan, yaitu :

- a) Asosiasi Mineral Oksidasi (Hematit - Goetite - Jarosit)
- b) Asosiasi Mineral Energik - Pirit

Mineralisasi di daerah penelitian didominasi dengan asosiasi mineral Oksidasi (Hematit - Goetite - Jarosit)

4. Karakteristik endapan mineral pada daerah penelitian termasuk kedalam tipe endapan epitermal sulfidasi tinggi dengan mineralisasi yang terbentuk pada kondisi fluida yang asam, dengan asosiasi mineral lempung yaitu alunit, pirofilit, dikit, kaolinit, ilit, dan klorit (kecuali klorit, terbentuk pada kondisi pH netral), berasosiasi dengan mineral sulfida kovelit, enargit dan pirit, serta alterasi kuarsa (*vuggy* – masif) yang mana *vuggy* terbentuk akibat *leaching*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Proses penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan dari Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan PT. J Resources Bolaang Mongondow.

DAFTAR PUSTAKA

- Leeuwen, T.M., & Pieters, P. (2012). Mineral deposits of Sulawesi. Proceedings Of The Sulawesi Mineral Resources, Manado.
- Van Bemmelen, R. W. (1949). The Geology of Indonesia (Vol. 1A). Government Printing, The Hague.
- Apandi, T., & Bachri, S. (1997). Peta Geologi Lembar Kotamobagu, Sulawesi, Skala 1 : 250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Pirajno, F. (1992). Hydrothermal Mineral Deposits, Principles and Fundamental Concepts for the Exploration Geologist. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, p. 709.
- White, N. C., & Hedenquist, J. W. (1995). Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics Exploration. SEG Newsletter, No. 23, pp. 1, 9-13.
- Browne, P.R.L. (1978). Hydrothermal Alteration in Active Geothermal Fields. Annual Reviews in Earth and Planetary Science, v.6, p. 229-250.
- Meyer, C. & Hemley, J.J. (1967). Wall rock alteration, Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits, p.166-235.
- Giggenbach, W. F., & Stewart, M. K. (1982). Processes controlling the isotopic composition of steam and water discharges from steam vents and steam-heated pools in geothermal areas: Geothermics, v. 11, p. 71-80.
- Corbett, G. J. & Leach, T. M. (1998). Southwest Pacific rim gold–copper systems: structure, alteration, and mineralization. Society of Economic Geologists. Special Pu (May 1997), p. 236
- Hardjana, Iip. (2012). Penemuan, Geologi, dan Eksplorasi Sistem Mineralisasi Emas Sulfida Tinggi di Kawasan Bakan Sulawesi Utara. Majalah Geologi Indonesia, Vol. 27, No. 3.