

STUDI INKLUSI FLUIDA TERHADAP ENDAPAN MINERAL PADA PROSPEK TARRA' AWAK MAS, SULAWESI SELATAN

Nilam Sry Putri

Dosen Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Pertambangan

E-mail: nilamsryp@gmail.com

ABSTRAK

Pulau Sulawesi memiliki morfologi yang terdiri dari dataran dan pegunungan, dengan puncak tertinggi mencapai ketinggian 3.428 meter di atas permukaan laut. Secara geografis, wilayah ini terletak di antara 3°21'30" hingga 3°22'15" lintang selatan dan 120°6'45" hingga 120°7'45" bujur timur. Daerah ini terdiri dari batuan dasar metamorf dan batuan sedimen yang lebih muda. Litologi utama di daerah penelitian adalah batuan dari Formasi Latimojong Kapur Akhir, yang meliputi filit, slate, batuan vulkanik basa-intermediet, batugamping, dan sekis yang mewakili palung bagian depan dari urutan flysch. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian di Awak Mas namun, belum ada yang meneliti terkait karakteristik mineralisasi pada wilayah tersebut secara khusus pada prospek Tarra'. Metode inklusi fluida dapat membantu dalam mendeskripsikan keunikan sampel melalui total spektrum fluida, yang kemudian memungkinkan interpretasi terhadap pembentukan inklusi fluida yang sering terkait dengan proses di zona penunjaman pada mantel atas bumi. Informasi ini dapat menceritakan sejarah geologi dalam berbagai rentang waktu. Data yang diberikan mengenai nilai temperature melting (Th) dan temperature homogenisasi dari sampel urat kuarsa menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam kisaran nilai. Temperature melting berkisar dari -0,9°C sampai -0,6°C, sedangkan temperature homogenisasi berkisar dari 260°C sampai 330°C. Rata-rata keseluruhan Th adalah -0,6°C, sementara rata-rata keseluruhan temperature homogenisasi adalah 298°C. Dari data ini, disimpulkan bahwa evolusi fluida pembawa mineralisasi di lokasi penelitian melibatkan proses pencampuran dengan fluida yang memiliki salinitas rendah, yang kemungkinan besar merupakan fluida air tanah atau fluida meteorik. Hal ini dapat didukung oleh fakta bahwa temperature homogenisasi, yang mengindikasikan kondisi di mana fluida menjadi homogen, terjadi pada suhu yang relatif rendah, yang sesuai dengan kondisi yang biasanya ditemukan pada fluida air tanah atau meteorik.

Kata Kunci: Endapan Mineral Awak Mas, Prospek Tarra, Inklusi Fluida

ABSTRACT

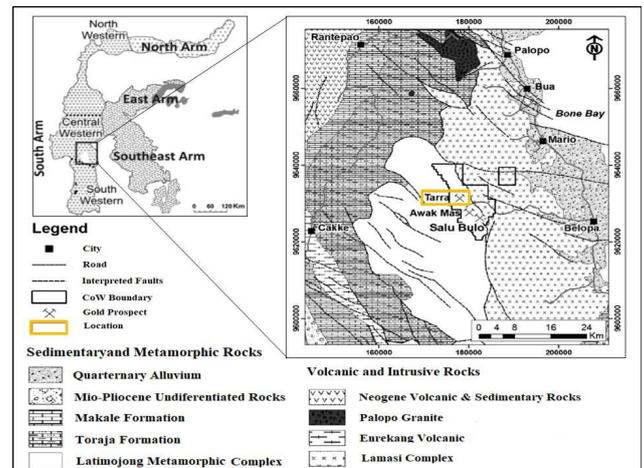
Sulawesi Island has a morphology consisting of plains and mountains, with the highest peak reaching an elevation of 3,428 meters above sea level. Geographically, this region is located between 3°21'30" to 3°22'15" south latitude and 120°6'45" to 120°7'45" east longitude. The area comprises metamorphic bedrock and younger sedimentary rocks. The main lithology in the research area is from the Late Cretaceous Latimojong Formation, which includes phyllite, slate, basalt-intermediate volcanic rocks, limestone, and schist representing the frontal trench of the flysch sequence. While several researchers have conducted studies in Awak Mas, none have specifically investigated the mineralization characteristics in that area, particularly in the Tarra' prospect. Fluid inclusion methods can assist in describing sample uniqueness through the total fluid spectrum, which enables interpretations of fluid inclusion formation often associated with processes in the Earth's upper mantle subduction zone. This information can narrate the geological history over various time spans. The data provided regarding the values of temperature melting (Th) and homogenization temperature from quartz vein samples show significant variations in the range of values. The melting temperature ranges from -0.9°C to -0.6°C, while the homogenization temperature ranges from 260°C to 330°C. The overall average Th is -0.6°C, while the overall average homogenization temperature is 298°C. From this data, it is inferred that the evolution of mineralization-bearing fluids at the research site involves mixing processes with fluids of low salinity, most likely groundwater or meteoric fluids. This is supported by the fact that homogenization temperature, indicating the condition where fluids become homogeneous, occurs at relatively low temperatures, consistent with conditions typically found in groundwater or meteoric fluids.

.Keywords: Awak Mas Mineral Deposit, Tarra Prospect, Fluid Inclusions

PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi memiliki morfologi yang terdiri dari dataran dan pegunungan, dengan puncak tertinggi mencapai ketinggian 3.428 meter di atas permukaan laut. Secara geografis, wilayah ini terletak di antara 3°21'30" hingga 3°22'15" lintang selatan dan 120°6'45" hingga 120°7'45" bujur timur (Querubin, 2012). Daerah penelitian secara regional terletak di kaki Pegunungan Latimojong, yang ditandai oleh lereng yang curam dan terjal, dengan puncak tertinggi mencapai lebih dari 3000 meter di atas permukaan laut. Daerah Awak Mas terletak di bagian selatan dari sabuk metamorf Sulawesi Tengah, yang membentang sepanjang 50 km dan dibatasi oleh sesar yang berarah ke utara Timur Laut. Daerah ini terdiri dari batuan dasar metamorf dan batuan sedimen yang lebih muda. Litologi utama di daerah penelitian adalah batuan dari Formasi Latimojong Kapur Akhir (KIs), yang meliputi filit, slate, batuan vulkanik basa-intermediet, batugamping, dan sekis yang mewakili palung bagian depan dari urutan flysch (White, 2017). Objek eksplorasi sistematis di Awak Mas telah menjadi fokus kegiatan sejak tahun 1987 hingga saat ini. Hasil dari berbagai kegiatan pengeboran di kawasan ini mencakup total 1.012 sumur dengan kedalaman keseluruhan mencapai 118.081,30 meter. Salah satu blok yang tercakup dalam prospek Awak Mas adalah Blok Tarra. Blok ini memiliki potensi cebakan mineral bijih sulfida, terutama emas, yang telah diindikasikan. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian di Awak Mas namun, belum ada yang meneliti terkait karakteristik mineralisasi pada wilayah tersebut secara khusus pada prospek Tarra'. Penggunaan inklusi fluida dapat membantu dalam mendeskripsikan keunikan sampel melalui total spektrum fluida, yang kemudian memungkinkan interpretasi terhadap pembentukan inklusi fluida yang sering terkait dengan proses di zona penunjaman pada mantel atas. Informasi ini dapat menceritakan sejarah geologi dalam berbagai rentang waktu (Shepherd, 1985). Sejarah geologi memainkan peran penting dalam memahami karakteristik mineral induk, geokronologi, dan evolusi fluida bijih hidrotermal, serta dalam pemahaman

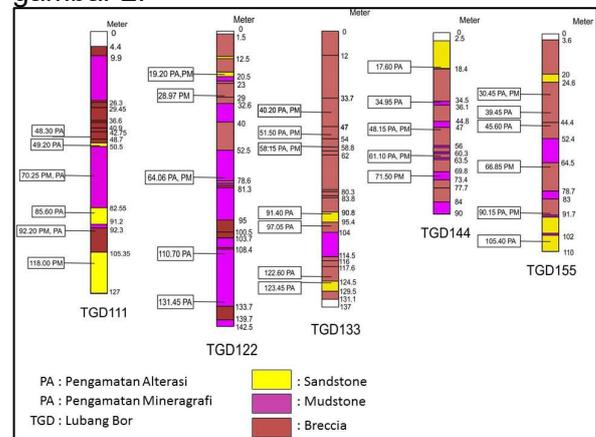
proses pembentukan mineral bijih secara keseluruhan (Roedder B., 1997).



Gambar 1. Peta gologi regional awak mas

METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan contoh baik singkapan maupun inti bor dilakukan secara representatif. Khusus pengambilan contoh inti bor dilakukan terhadap 5 (lima) core (lubang bor) di Blok Tarra. Titik pengambilan sampel pada inti bor dapat dilihat pada gambar 2.



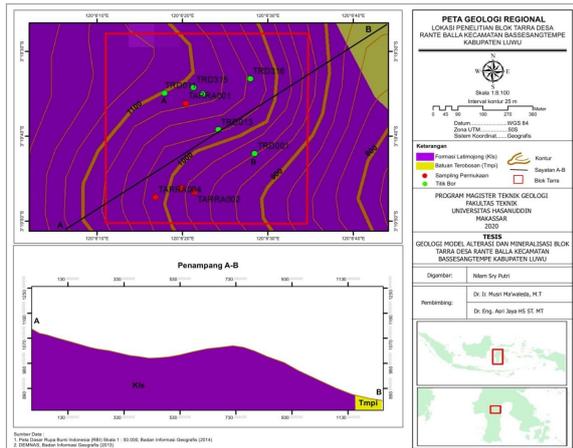
Gambar 2. Penampang lubang bor dan titik pengambilan sampel.

Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Shepherd (1985), data analisis inklusi fluida dapat berfungsi sebagai informasi mengenai suhu pembentukan, tekanan, serta kedalaman suatu sistem perubahan dan mineralisasi hidrotermal. Sampel yang digunakan untuk analisis inklusi fluida adalah sampel urat kuarsa yang dipreparasi dalam bentuk thin section double polish. Sebanyak 3 sampel urat kuarsa digunakan,

terdiri dari 2 sampel yang diambil dari bor dan 1 sampel yang diambil dari permukaan. Selanjutnya, sampel-sampel tersebut dipreparasi dan dianalisis di Laboratorium LIPI Bandung.

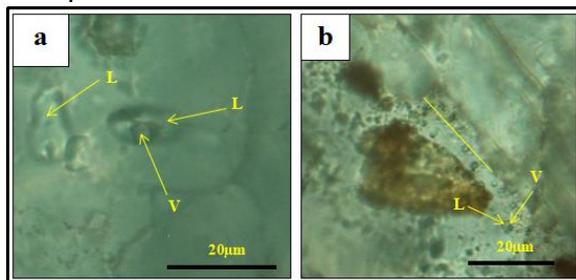
HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum daerah penelitian memperlihatkan morfologi dengan ketinggian berkisar 950 – 1100 meter di atas permukaan laut.



Gambar 3. Peta Penampang blok Tarra'

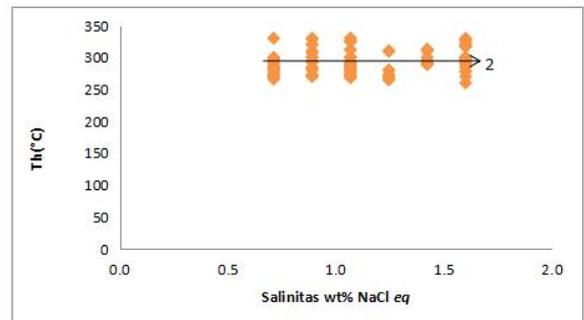
Berdasarkan observasi petrografi, terdapat dua jenis inklusi fluida yang ditemukan di daerah penelitian, yaitu inklusi fluida primer dan sekunder (Gambar 4). Inklusi primer memiliki orientasi yang mengikuti struktur kristal dan terisolasi. Ada dua tipe inklusi fluida yang ditemukan, yaitu tipe I monofase (L) dan tipe II bifase (L+V). Tipe I ditandai dengan ketembusan cahaya yang transparan.



Gambar 4. (a) Gambar mikrofot menunjukkan jenis inklusi fluida primer, tipe I monofase (L), dan tipe II bifase (L+V). (b) Gambar mikrofot menunjukkan jenis inklusi fluida sekunder yang mengikuti orientasi tertentu.

Pada umumnya, inklusi primer tipe I yang diamati memiliki bentuk elipsoid dan piramida. Tipe inklusi ini tidak dapat digunakan untuk analisis mikrotermometri karena perubahan fase yang tidak dapat diamati. Tipe II ditandai dengan ketembusan cahaya yang relatif transparan dengan komposisi uap sekitar 10%-30%. Pada umumnya, inklusi primer tipe II yang diamati memiliki bentuk elipsoid, persegi panjang, dan piramida.

Berdasarkan pengukuran mikrotermometri menggunakan Linkam THMS 600, suhu homogen dan suhu peleburan es dari blok Tarra' dapat diperoleh. Dari sampel urat kuarsa yang dianalisis, nilai temperature melting (Th) memiliki kisaran mulai dari -0,9°C sampai -0,6°C, dengan rata-rata keseluruhan sebesar -0,6°C. Sedangkan nilai temperature homogenisasi dari ketiga sampel urat tersebut memiliki kisaran mulai dari 260°C sampai 330°C, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 298°C. Selain itu, nilai salinitas untuk keseluruhan sampel memiliki rentang mulai dari 0,71 wt% NaCl eq sampai 1,60 wt% NaCl eq, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 1,1 wt% NaCl eq.



Gambar 5. Hubungan antara temperatur homogen (Th) dengan salinitas pada sampel urat kuarsa domain Rante Awak Mas.

Berdasarkan diagram Th vs salinitas (Gambar 4.31) menurut Shepherd dkk, (1985) dalam Wilkinson, (2001), dapat diinterpretasikan bahwa evolusi fluida yang membentuk vein kuarsa di lokasi penelitian umumnya terjadi melalui proses pencampuran dengan fluida yang memiliki salinitas yang berbeda (isothermal mixing

with fluids of contrasting salinity) (2). Dari data ini, dapat disimpulkan bahwa fluida pembawa mineralisasi bercampur dengan fluida yang memiliki salinitas rendah, yang umumnya merupakan fluida air tanah atau fluida meteorik.

KESIMPULAN

Data yang diberikan mengenai nilai temperature melting (T_h) dan temperature homogenisasi dari sampel urat kuarsa menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam kisaran nilai. Temperature melting berkisar dari $-0,9^{\circ}\text{C}$ sampai $-0,6^{\circ}\text{C}$, sedangkan temperature homogenisasi berkisar dari 260°C sampai 330°C . Rata-rata keseluruhan T_h adalah $-0,6^{\circ}\text{C}$, sementara rata-rata keseluruhan temperature homogenisasi adalah 298°C . Dari data ini, disimpulkan bahwa evolusi fluida pembawa mineralisasi di lokasi penelitian melibatkan proses pencampuran dengan fluida yang memiliki salinitas rendah, yang kemungkinan besar merupakan fluida air tanah atau fluida meteorik. Hal ini dapat didukung oleh fakta bahwa temperature homogenisasi, yang mengindikasikan kondisi di mana fluida menjadi homogen, terjadi pada suhu yang relatif rendah, yang sesuai dengan kondisi yang biasanya ditemukan pada fluida air tanah atau meteorik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Idrus, S. T. (2015). Ore Mineralization, Alteration, and Mineralizing Hydrothermal Fluid Characteristics of Awak Mas Mesothermal Gold Deposit, South Sulawesi, Indonesia. Proceeding of 8th seminar Nasional Kebumihan, Academia-industry Linkage, 434-446.
- Archibald, N. P. (1996). Geologi of Awak Mas Prospect Area, South Central Sulawesi, Indonesia. PT. Masmindo Eka Sakti.
- Guilbert, P. (1986). Ore Geology and Industrial Minerals. freeman, 985.
- Lindgren, W. (1993). Mineral Deposits. 4th edition McGraw-Hill Book

Company, New York dan London, 930.

- Pirajno, F. (2009). Hydrothermal Processes and Mineral System. Germany: Springer– Verlag Berlin Heidelberg.
- Roedder, E. (1984). Fluid Inclusion, Review in Mineralogy. Mineralogical Society of America. Volume 12, BookCrafters, Inc. Michigan.
- Shepherd, R. A. (1985). A Practical Guide to Fluid Inclusion Studies. Glasgow, Blackie and Son.
- Van Leeuwen, M. (2005). Stratigraphy and Tectonic Setting of The Cretaceous and Paleogene Volkanik-Sedimentary Succession in Northwes Sulawesi, Indonesia; Implications for Cenozoic evolution of Western and Northern Sulawesi. Jurnal of Asian Earth Science xx (2005). Elsevier, 481-511.
- White, R. H. (2017). The geological history of the Latimojong region of Western Sulawesi, Indonesia. Asian Earth Science, 73-74.