

Penafsiran Tipe Mineralisasi Emas Berdasarkan Data Inklusi Fluida di Daerah Siulak Deras, Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi

Oleh:
Ir. Armin Tampubolon, M.Sc
Nip. 100009296

Sari

Dengan memanfaatkan data inklusi fluida hasil proyek penyelidikan Pusat Sumber Daya Geologi tahun Anggaran 2006, dicoba ditafsirkan tipe mineralisasi emas di Daerah Siulak Deras, Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi. Tipe endapan emas sangat penting diketahui karena berkaitan dengan potensi endapan emas di daerah ini.

Litologi daerah ini terdiri dari andesit, batuan gunungapi, kwarsa porfir dan granodiorit. Petunjuk mineralisasi logam selain berupa ubahan juga ditemukan sulfida logam termasuk logam dasar pada urat-urat kwarsa.

Ada dua conto urat kwarsa yang diamati inklusi fluidanya yaitu conto AT/PR1 / 2 /Fi Ujung Ladang yang diambil dari urat kwarsa tekstur "sugary" pada batuan granodiorit dari parit uji (PR 1) dan conto STL/02/R/03/Fi yang diambil dari zona urat pada batuan andesit. Pengamatan dilakukan di Laboratorium LIPI Bandung. Hasil pengukuran mikrotermometri didapatkan Th 129 - 198 °C, dengan tiga modus pada 129°C, 177°C dan 198 °C, kadar NaCl 1,4 – 2,2 % W, besaran ini mengindikasikan tipe mineralisasi epitermal yang berasosiasi dengan logam dasar.

Dari data inklusi fluida ditafsirkan bahwa kedalaman mineralisasi masih cukup tebal oleh karena proses erosi mencapai sekitar 72, 13 meter dari paleo surface. Dengan asumsi mineralisasi memiliki penetrasi hingga kedalaman 400 meter berarti mineralisasi tersisa (terawetkan) atau belum tererosi adalah sekitar 300 meter lebih. Dengan demikian masih relatif cukup tebal sehingga diduga memiliki potensi, karenanya perlu diselidiki lebih rinci.

1. Pendahuluan

Secara geologi regional daerah studi merupakan bagian jalur magmatik Sunda-Banda yang terkenal sebagai jalur logam emas/dasar. Secara geokimia regional, memiliki anomali geokimia As (*pathfinder* Au) pada aliran bagian utara Sungai Penuh. Anomali Cu ditemukan pada aliran

sungai bagian hulu Sungai Indrapura, Kabupaten Kerinci.

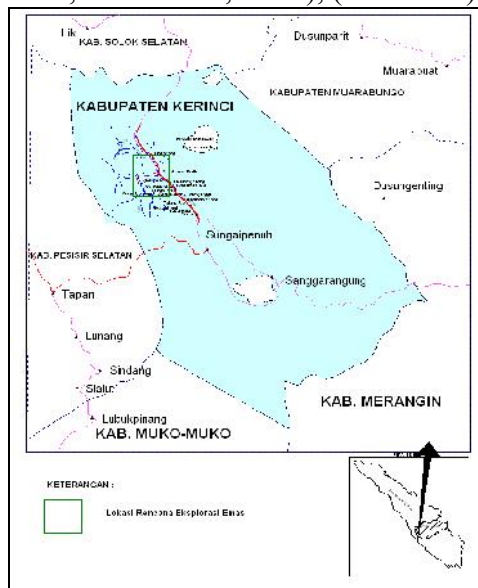
Daerah yang memiliki indikasi emas berdasarkan penyelidikan geokimia rinci diantaranya Daerah Siulak Deras, Kabupaten Kerinci (Rudy dkk., 1996). Daerah ini dikenal sebagai bagian wilayah kontrak karya PT. Ingold (Laporan Triwulan I – IV, 1998-200) dimana

ditemukan indikasi emas epitermal di Daerah Mudik dan tembaga porfiri.

Dengan memanfaatkan data inklusi fluida hasil proyek penyelidikan Pusat Sumber Daya Geologi (2006), dicoba ditafsirkan tipe mineralisasi emas. Tipe mineralisasi emas sangat penting diketahui karena terkait dengan potensi endapan emas di daerah ini. Hal ini bertujuan agar bisa menjadi dasar pertimbangan bagi investor yang berminat mengembangkan usaha pertambangan emas di daerah ini.

2. Lokasi

Secara administratif pemerintahan berada di Kecamatan Siulakderas Mudik, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Secara geografis dibatasi oleh kordinat ($101^{\circ}14'50,2''$ - $101^{\circ}19'08''$ BT, dan $1^{\circ}51'46,4''$ - $1^{\circ}57'11,2''$ LS), (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi

3. Geologi

Ada sebanyak enam satuan batuan di daerah penyelidikan dan diuraikan dari muda hingga tua sebagai berikut (Gambar 2):

- **Batuan Gunungapi/Lava:** terdapat di bagian barat laut, merupakan batuan

gunungapi andesit-basalt yang berkomposisi lava-basalan, diduga berumur Kuartar.

- **Andesit:** retas andesit hornblende menerobos batuan granodiorit lebar beberapa meter di bagian barat dan timur. Umumnya telah mengalami ubahan khloritisasi dan piritisasi (lihat Foto 1), diduga berumur Pliosen.

- **Breksi Gunungapi:** terdapat di bagian selatan hingga timur laut, dicirikan dengan fragmen-fragmen batuan andesit dari zona hancuran akibat sesar (Foto 2), diduga berumur Oligo-Miosen.

- **Batupasir Tufaan:** berkomposisi pasir halus dan tufa berlapis dengan jurus tenggara dan kemiringan 32° kearah timur laut (Foto 3), diduga berumur Oligo-Miosen.

- **Kwarsa Porfir:** terdapat hanya pada bagian utara, komposisi kwarsa berbutir kasar dan sedikit ferro magnesia. Di beberapa lokasi teramati berselang seling dengan batuan granodiorit sehingga diduga berumur Oligosen.

- **Granodiorit:** terdapat di bagian tengah hingga barat, berkomposisi kwarsa (sampai 40%) dan mineral-mineral ferromagnesia serta sedikit feldspar, diduga berumur Oligosen.

Dari hasil pengolahan data struktur penyerta, ditafsirkan ada tiga patahan berarah utama tenggara-barat laut namun dengan jenis patahan yang berbeda (Gambar 2). Dua patahan paling timur dan tengah merupakan sesar mendatar jenis dekstral dan sinistral. Satu patahan lagi yaitu paling barat, merupakan sesar normal dimana bagian timur relatif turun dan bagian barat relatif naik.

4. Ubahan dan Mineralisasi

Jenis ubahan berupa khloritisasi pada batuan andesit cukup luas di bagian tengah hingga utara. Disamping itu juga piritisasi

pada batuan andesit dan granodiorit di bagian tengah dan barat daya.

Petunjuk mineralisasi logam selain berupa ubahan juga ditemukan sulfida logam termasuk logam dasar pada urat-urat kwarsa di S. Telun atau barat daya daerah penyelidikan. Urat-urat kwarsa ini bertekstur “milky quartz” dan kompak, terdapat pada batuan andesit yang memiliki tebal beberapa puluh cm dan membentuk zona pembentukan urat (*veining zone*) lebar sekitar 15 meter (Foto 1). Urat-urat kwarsa berupa zona pada batuan andesit ini memiliki jurus tenggara-barat laut dan miring 60° ke barat daya.

Urat-urat kwarsa yang dijumpai pada batuan kwarsa porfir dan granodiorit bertekstur “sugary” dan mudah hancur, memiliki kedudukan $N150^\circ E/30^\circ$, tidak berbeda jauh dengan kedudukan zona pembentukan urat pada batuan andesit (Foto 2).



Foto 1. Jenis conto urat kwarsa kedudukan $N160^\circ E/60^\circ$ pada batuan andesit di S. Telun Siulak Deras Mudik (lokasi conto STL/02/R/03/Fi dan STL/02/R/02/AT).



Foto 2. Jenis urat kwarsa “sugary” kedudukan $N150^\circ E/30^\circ$ (AT/PR 1 / 2/Fi) di Ujung Ladang, Siulak Deras Mudik.

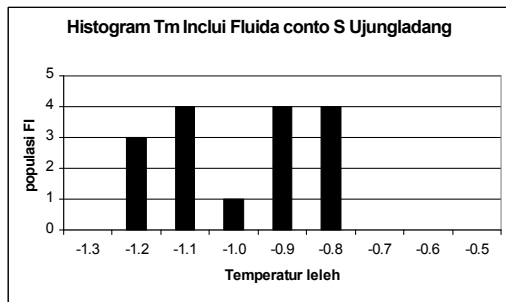
5. Pengamatan Inklusi Fluida

Ada dua conto urat kwarsa yang diamati yaitu AT/PR1 / 2 /Fi Ujung Ladang bertekstur “sugary” pada batuan granodiorit dari parit uji (PR 1) dan STL/02/R/03/Fi pada batuan andesit. Pengamatan dilakukan di Laboratorium LIPI Bandung.

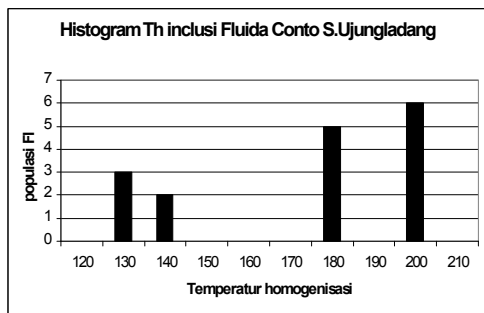
5.1. Conto AT/PR1/2/Fi S. Ujung Ladang

Bentuk inklusi fluida yang dijumpai pada umumnya subhedral negatif kristal, sebagian anhedral *necking down*, kadang euhedral. Ukuran inklusi fluida sangat halus ($< 1\mu m$), beberapa berukuran hingga $12\mu m$, jarang berukuran $>3\mu m$ yang bisa dilakukan pengukuran mikrotermometri. Tipe fasa tunggal (monophase) hanya berisi fasa liquid saja, *biphase* (dua fasa) berisi cairan (L) dan uap (V). Ratio uap/cairan (V/L) yang dicerminkan oleh besarnya gelembung relatif terhadap rongga (*void*) tidak seragam (Foto 3 dan 4).

Hasil pengukuran sifat fisika dan kimia inklusi fluida disarikan pada Tabel dan dalam bentuk histogram (Gambar 3 dan Gambar 4) sebagai berikut:



Gambar 3 Histogram Tm Inlusi Fluida Conto S



Gambar 4 Histogram Th Inlusi Fluida Contoh S

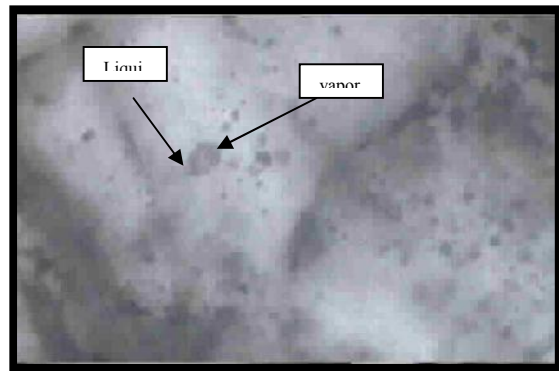
Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan mikrotermometri conto AT/PR1 / 2 /Fi S.Ujungladang

Parameter	Kisaran	Rata-rata
Temperatur leleh (Tm)	-1,2 - -0,8 °C	-1,0 °C
Temperature homogenisasi (Th)	129 - 198 °C	171 °C
Kadar Na Cl (menurut Roedder's, 1984)	1,4 - 2,2 %WT	1,8 %WT
Kedalaman (menurut Haas, 1971)	16,8 - 154,6 m	72,13 m
Pressure (menurut Haas, 1971)	2,6 - 14,9 bar	7,63 bar

Hasil pengukuran mikrotermometri didapatkan Th 129 - 198 °C, dengan tiga modus pada 129 °C. 177 °C dan 198 °C .

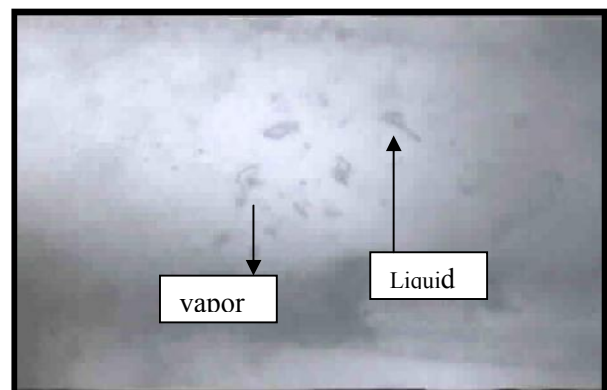
Dengan asumsi bukaan menerus ke permukaan, diperoleh angka kedalaman 16,8 - 154,6 m, dan tekanan 2,6 - 14,9 bar. Data tersebut menunjukkan pembawa inklusi fluida (mineralisasi) terbentuk dalam sistim epitermal.

Mineralisasi menunjukkan proses erosi telah mencapai sekitar 72, 13 meter dari paleo surface. Ini berarti jika asumsi mineralisasi memiliki penetrasi hingga kedalaman 400 meter berarti mineralisasi tersisa (terawetkan) atau belum tererosi adalah sekitar 300 meter lebih.



0 _____ 75µm

Foto 3. Mikrografi conto AT/PR1 / 2 /Fi S.Ujungladang memperlihatkan Inklusi fluida dua fasa bentuk euhedral, tengah dan kanan bawah, tersebar tidak terorientasi



0 _____ 75µm

Foto 4. Mikrografi conto AT/PR1 / 2 /Fi S.Ujungladang memperlihatkan inklusi fluida fasa tunggal berukuran berukuran halus tesebar tidak terorientasi, mengelilingi beberapa inklusi fluida dua fasa yang masih nampak bagus (tengah).

5.2. Conto STL/02/R/03/Fi S. Talang

Dibawah mikroskop polarisasi memperlihatkan kumpulan kristal silika dari sistim urat kuarsa yang berasosiasi dengan mineral-mineral klorit, lempung dan bahan organik yang berukuran sangat halus. Kristal kuarsa umumnya kalsedonik granular berukuran halus-sedang, bersusun mosaik, berwarna keruh (*milky*). Di beberapa bagian dijumpai kristal kuarsa prismatic agak memanjang berwarna cukup bening, namun bersifat opalik.

Pada kristal yang keruh kadang memperlihatkan adanya inklusi fluida yang sebagian besar telah rusak dan beberapa inklusi fluida fasa tunggal (*liquid rich*) berukuran sangat halus kurang dari 1 μm . Baik pada kristal yang bening atau keruh, tidak dijumpai inklusi fluida yang masih baik dan dapat diukur (berukuran lebih dari 2 μm).

Secara umum, sampel tidak bisa digunakan untuk analisis inklusi fluida. Hal ini kemungkinan terkait dengan proses kristalisasi *host* mineralnya yang mengalami pembekuan (penurunan temperatur) relatif cepat, sehingga kristalnya tidak punya waktu untuk tumbuh sempurna dan rongga inklusi rusak.

Gejala kristal silika opalik, kalsedonik, kehadiran lempung dan bahan organik serta inklusi fasa tunggal yang kaya air mengindikasikan bahwa batuan terbentuk pada suhu yang relatif rendah (Foto 5).



0 _____ 75 μm

Foto 5. Mikrografi conto STL/02/R/03/Fi memperlihatkan kenampakan kuarsa kalsedonik (abu-abu keruh), dan inklusi bahan organik padat, indikasi terbentuk pada temperatur sangat rendah

6. Tipe dan Model Endapan

Secara geologi regional dan lokal, terdapat dua jenis batuan yang sangat berbeda yaitu batuan gunungapi dan atau andesit serta batuan intrusi granodiorit. Kedua batuan ini dikontrol struktur yang cukup intensif. Batuan gunungapi dalam hal ini diperkirakan berumur Mio-Pliosen, sedangkan batuan granodiorit berumur Oligosen.

Secara umum keberadaan endapan emas potensial yang sebagian telah ditambang di Pulau Sumatera, biasanya berinduk pada batuan gunungapi Tersier. Batuan induk ini berada dalam sabuk magmatik yang dikenal sebagai Busur Magmatik Sunda Banda. Belum terdata adanya endapan emas potensial bernilai ekonomi di dalam batuan asam seperti granit/granodiorit dan kuarsa porfir.

Adanya urat-urat kuarsa dan piritisasi dalam batuan asam (granodiorit maupun kuarsa porfir) dan dalam batuan gunungapi menjadi menarik oleh karena merupakan indikasi kuat keterdapatan mineralisasi di

dalam kedua batuan ini. Terlebih bila dicermati hubungan kedua batuan ini secara spasial dan umur yang hampir sama dan berdekatan.

Arah urat bila dikaitkan dengan hasil analisis struktur memiliki hubungan yang erat. Tegangan utama dari pensesaran adalah N 135 E, secara umum kurang lebih searah dengan pembentukan urat pada batuan gunungapi (andesit) maupun batuan asam (granit/granodiorit/kwarsa porfiri) sehingga merupakan arah pembentukan tension utama.

Bila melihat hasil analisis inklusi fluida dari dua conto urat yang diambil dari dua lingkungan batuan yang berbeda ini menunjukkan urat kwarsa yang terjadi pada batuan andesit terbentuk lebih dangkal atau dekat permukaan dan urat kwarsa yang terjadi pada batuan granitik terbentuk lebih dalam.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut diatas, dapat diuraikan hipotesa tipe dan model pembentukan emas di daerah penyelidikan pada tiga alinea berikut ini.

Didasarkan kepada keberadaan jenis batuan, urat kwarsa, piritisasi dan ubahan, pembentukan mineralisasi emas diduga berasal dari perkembangan sisa larutan dari magma yang sama. Dengan pemikiran fasa awal pengkristalan magma pada kedalaman besar membentuk batuan asam (granit/granodiorit atau kwarsa porfir) selama masa Oligosen, magma kemudian terdiferensiasi hingga kedalaman dangkal membentuk andesit pada masa Mio-Pliosen. Tekstur batuan asam yang tidak kasar dan ketidakhadiran pegmatit, mengindikasikan bagian atas plutonik. Bagian atas plutonik ini diduga berperan memicu pembentukan struktur lokal melalui mana batuan terobosan andesit terbentuk. Akibat proses reaktivasi struktur yang ada membentuk wadah mineralisasi dengan arah tenggara-barat laut sesuai arah zona pembentukan urat

(*veining zone*). Erupsi sebagian dari bagian magma terjadi melalui struktur yang dipicu saat pembekuan pluton yang lalu mengendapkan batuan gunungapi andesit (Pliosen).

Sisa larutan magma pada kedalaman dangkal ini diduga berperan mengendapkan unsur-unsur logam dalam lingkungan batuan beku asam dan andesit akibat digerakkan energi panas dari bagian atas suatu plutonik batuan granitik (*thermal aureole*). Jenis urat kwarsa yang teramati secara megaskopis berupa butiran *sugary* mencirikan pendinginan agak lambat memberi kesan tidak berhubungan dengan urat bagian atas dari suatu sistem endapan emas epitermal. Namun, fakta dari hasil analisis inklusi fluida mendukung hipotesa bahwa urat-urat kwarsa di kedua lingkungan batuan merupakan bagian dari suatu sistem epitermal atas dasar kisaran suhu homogenisasi dan salinitas. Besaran suhu homogenisasi dan salinitas menunjukkan pembentukan urat kwarsa pada batuan beku asam lebih dahulu terbentuk.

Pembentukan urat kwarsa dalam *veining zone* pada batuan gunungapi atau andesit menunjukkan *milky quartz* sehingga diperkirakan pendinginan yang agak cepat pada kedalaman dangkal, memberi kesan bagian dari sistem epitermal dan pembentukannya belakangan. Pembentukan urat kwarsa pada batuan beku asam ditafsirkan lebih belakangan namun bila melihat besaran suhu homogenisasi dan salinitas merupakan karakteristik sistem epitermal. Dengan demikian ditafsirkan adanya satu sistem mineralisasi emas berupa tipe urat epitermal yang terbentuk pada batuan andesit dan batuan beku asam (granit/granodiorit/kwarsa porfiri). Unsur logam emas sendiri diduga berasal dari evolusi sisa larutan magma atau/dan

dibawa dari lingkungan batuan gunungapi yang ada (andesit).

7. Kesimpulan dan saran

- Pembentukan emas di daerah penyelidikan diduga berasal dari evolusi sisa larutan magma dimana larutan digerakkan energi panas bagian atas dari plutonik granitik (*thermal aureole*), pembekuan batuan plutonik memicu pembentukan struktur melalui mana terobosan andesit terjadi. Akibat reaktivasi struktur menyebabkan tension utama arah tenggara-barat laut berupa bentuk zona urat mengandung emas pada lingkungan andesit.
- Urat kwarsa pada batuan andesitik diduga relatif dominan Au bila mengacu kepada karakteristik inklusi fluida yaitu salinitas maupun suhu homogenitas rendah dan merupakan tipe mineralisasi urat epitermal.
- Sistem mineralisasi emas di daerah penyelidikan ini adalah epitermal yang berasosiasi dengan logam dasar. Sistem mineralisasi ini cukup besar jika melihat penyebaran singkapan batuan induk (andesitik dan beku asam) sebagai wadah urat kwarsa. Dan ketebalan mineralisasi yang masih utuh ditafsirkan masih cukup tebal yaitu 300 meter lebih. Atas dasar ini, daerah ini dinilai prospek berpotensi emas.
- Dengan adanya indikasi mineralisasi berupa ubahan dan mineral sulfida pada kedalaman cukup besar, maka perlu ditindaklanjuti penyelidikan dengan metoda yang lebih rinci seperti survai geofisika IP (Induced Polarization) terutama pada bagian

utara dan barat daya daerah penyelidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur W. Rose, Herbert E. Hawkes and John S. Webb, 1979, **Geochemistry in Mineral Exploration**, Second Edition.
- Bemmelen, R.W. van 1949, **The Geology of Indonesia Vol.II**, Martinus Nijhoff, The Hague.
- Crow, M.J., Johnson, C.C., McCourt, W.J., dan Harmanto, 1993. **The Simplified Geology and Known Metalliferous Mineral Occurrences, Painan Quadrangle Southern Sumatra**. Special Publication of the Directorate of Mineral Resources No. 52-B
- PT. Ingold, 1999. **First Quarter Report on Activities during Year I of the Exploration Period** (1 January to 31 March 1999).
- , 2000, **Second and Final Relinquishment and Termination Reports for the Sumatra Satu COW-Area, Jambi and Sumatera Barat**, End of Year II of the Exploration period.
- Rosidi, H.M.D., Tjokrosapoetro. S, Pendowo. B, 1976, **Peta Geologi Lembar Painan dan Bagian Timurlaut Lembar Muara Siberut, Sumatera**, Direktorat Geologi, skala 1:250.000
- Gunradi, R., Sukarya, 1996. **Laporan Eksplorasi Mineral Logam Dasar dan Logam Mulia di Daerah Siulak Deras, Kabupaten Kerinci (Jambi) dan Kabupaten Pesisir Selatan (Sumatera Barat) Tahun Anggaran 1996/1997**. Direktorat Sumberdaya Mineral. Proyek Eksplorasi Bahan Galian Mineral Indonesia.

