

## TIPE DEPOSIT DAN MINERALISASI EMAS DAERAH ARINEM DAN SEKITARNYA KABUPATEN GARUT JAWA BARAT

Heru Sigit Purwanto, Agus Harjanto, Yody Rizkianto, Dedi Fatchurohman

Teknik Geologi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

### **Abstract**

*Mineralization of gold and other ore minerals in Arinem area and its surrounding was found in the quartz vein. The research area is in Arinem area and its surrounding, Garut Regency, West Java. Arinem and the vicinity was the location for early stage of research program of mineralization in Papandayan area. This area has good mineralization, and according to previous studies, is a low sulfidation area with the presence of pyrite, chalcopyrite, galena and sphalerite (Antam, 2014). The presence of galena and sphalerite mineral has suggested that instead of low sulfidation, the area may be in intermediate sulfidation zone state supported by other data such as quartz breccia, banded quartz and shear as control structure.*

*Lithology in the area consists of breccia Quaternary and lava unit of Jampang formation in Miocene and unit of andesite and basaltic in Quaternary and intrusion of dacite, andesite and diorite.*

*The alteration and mineralization of research area was classified as propylitic alteration zone with the presence of chlorite, epidote and calcite mineral, argillitic alteration zone with montmorillonite, kaolinite mineral, silicic alteration zone with the presence of quartz-sericite, a bit of calcite mineral. Observed ore minerals are pyrite, chalcopyrite, galena, sphalerite.*

*The geological structure was controlled by horizontal fault in almost north-south direction of N 170°-180° E and northeast – southwest horizontal fault in N 40° – 50° E, while the mineralization zone was controlled or following fault pattern of N 170° - 175° E.*

**Keyword:** Mineralization, alteration, sulfidation, sheared

### **PENDAHULUAN**

Daerah Jawa Barat bagian selatan terutama Kabupaten Garut dan sekitarnya secara umum disusun oleh batuan beku yang berasal dari aktivitas vulkanik, hal ini merupakan potensi adanya cebakan mineral bijih. Daerah Arinem Cisewu dan sekitarnya merupakan daerah alterasi dan mineralisasi diantaranya emas, tembaga, plumbum dan zink. Keberadaan satuan batuan hasil dari proses vulkanisme purba berupa sedimen vulkanik dan intrusi, serta proses – proses geologi lainnya yang mendukung terjadinya proses deposit mineral bijih. Lokasi penelitian menunjukkan adanya keberadaan struktur geologi yang mengontrol potensi endapan mineral bijih di daerah tersebut. Daerah telitian termasuk dalam Ijin Usaha Pertambangan Perusahaan Tambang Aneka Tambang dan terdapat juga tambang rakyat yang sudah tutup mereka mengambil bijih emas, tembaga dan galena. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daerah telitian dan sekitarnya merupakan tipe deposit Epithermal Low Sulfidation yang secara umum keberadaannya pada urat-urat kuarsa (Antam, 2016 dan ). Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui lithologi dan struktur geologinya. khususnya untuk mengetahui zona alterasi,

mineralisasi bijih dan tipe deposit yang ada di daerah telitian. Metode secara umum penelitian adalah pemetaan geologi permukaan. Sedangkan untuk mengetahui potensi cebakan mineral bijih, pada sampel urat tertentu dilakukan analisa laboratorium berupa AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometry*), XRD (*X-Ray Diffraction*) dan sayatan poles (Mineragrafi).

Pada penelitian ini peneliti menemukan kehadiran mineral galena dan sphalerit dan bornite pada beberapa daerah zona sesar dan breksiasi kursa, hal ini dapat diinterpretasikan bahwa beberapa lokasi daerah telitian terdapat zona tipe deposit Epithermal Intermediate Sulfidation, walaupun secara umum daerah telitian merupakan tipe Epithermal Low Sulfidation.

### **TUJUAN UMUM PENELITIAN**

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui lithologi dan struktur geologinya. Khususnya untuk melakukan pendataan yang lebih detail tentang zona alterasi kehadiran mineral bijih guna mendapatkan tipe deposit yang lain di daerah telitian.

### **GEOLOGI REGIONAL**

Daerah penelitian merupakan bagian dari Fisiografi Pegunungan Selatan Jawa Barat merupakan daerah perbukitan bergelombang rendah termasuk di dataran dan lereng pegunungan Papandayan. Stratigrafi yang menyusun daerah penelitian adalah Formasi Jampang dan Formasi Bentang. Formasi Jampang yang berumur Miosen Awal-Tengah tersusun oleh litologi breksi yang di atasnya ditindih oleh batupasir tufan dan lava andesit yang memiliki ketebalan berbeda-beda di setiap tempat. Di atas Formasi Jampang secara tidak selaras diendapkan Formasi Bentang berumur Miosen Akhir dengan litologi penyusun berupa batupasir tufan dengan sedikit sisipan lava di bagian bawah, pada bagian bawah tersusun atas perselingan batupasir tufan dengan sedikit sisipan lava, diatasnya diendapkan konglomerat dengan banyak fragmen batugamping, lalu batupasir tufan berlapis baik, perselingan batulempung dengan batupasir. Struktur geologi yang berkembang di daerah Jawa Barat diidentifikasi secara umum menjadi 2 (dua) yaitu; sesar dekstral dengan arah baratlaut – tenggara dan sinistral dengan arah timurlaut - baratdaya. Di Jawa Barat pada umumnya, beberapa sesar tersebut diperkirakan mengalami peremajaan gerak pada Kala Pliosen hingga sekarang (Asikin, 1986).

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa sesar utama geser kanan berarah tenggara-barat laut ( $N330^{\circ}E$ ) yang merupakan sesar utama pengontrol mineralisasi di daerah penelitian, dan sesar mendatar geser kiri yang berarah  $N 030^{\circ}E$ . Keberadaan urat yang mengandung mineral dijumpai pada urat kuarsa yang mengisi kekar gerus dengan arah berkisar  $N330^{\circ}E$  dan kekar extension  $N 005^{\circ}-005^{\circ} E$ .



Gambar 1 : Zona sesar utama dengan arah  $N 330^{\circ}E$ , merupakan zona “quartz breccia”

## ALTERASI

Ubahan hidrotermal merupakan suatu proses yang kompleks yang melibatkan perubahan mineralogi, tekstur, dan komposisi kimia batuan. Proses tersebut merupakan hasil interaksi antara larutan hidrotermal dengan batuan yang dilewatinya pada kondisi fisika dan kimia tertentu (Pirajno, 1992). Zonasi alterasi mempunyai karakteristik dan pola yang unik sehingga dapat diidentifikasi. Pola zonasi tersebut diawali dari zona terdekat dengan endapan bijih.

Hasil pengamatan megaskopis dan petrografis terhadap beberapa contoh batuan terubah di lapangan menghasilkan tiga zonasi alterasi, yaitu:

1. Tipe *Silisifik* (ditandai dengan mineral kuarsa)
2. Tipe *Argilik* (ditandai dengan mineral kaolinit dan serisit)
3. Tipe *Propilitik* (ditandai dengan mineral albit, klorit, ±epidot, ±serisit, ±halosit, ±smektit).

### Tipe Silisifik

Tipe alterasi *silisifik* ditandai dengan himpunan mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ), seperti kuarsa. Sebaran alterasi ini menempati area kecil dengan luasan 5% dari luas daerah penelitian dan umum dijumpai pada sistem mineralisasi epitermal. Alterasi *silisifik* yang ditemukan di daerah penelitian telah mengalami alterasi kuat dan dapat dijumpai pada litologi dasit, dan lava andesit. Terbentuk paling awal pada kondisi kaya volatile dan kemudian setelah fase kaya cairan alterasi ini mengalami pelindian dan menjadi tekstur *vuggy*, bahkan dapat sampai terbreksikan, sehingga membuka ruang pengendapan bagi logam-logam yang dibawa oleh larutan hidrotermal. Pola sebaran alterasi ini dipengaruhi oleh keberadaan struktur yang berkembang di daerah penelitian.



Gambar 2. Kenampakan Alterasi Silisifik (A) , alterasi Argilik (B) dan alterasi Propilitik pada Litologi Lava Andesit.

### Tipe Argilik

Alterasi Argilik dicirikan dengan kehadiran kumpulan mineral lempung yang berdasarkan dengan himpunan kaolinit dan serisit. Kenampakan lapangan alterasi ini adalah umumnya berwarna putih. Alterasi Argilik terbentuk pada fase akhir saat fluida hidrotermal kaya volatile keluar melalui rekahan pada saat *post-magmatic* dengan pH 4-5 dan pada suhu relative rendah 200-250°C (Corbett dan Leach, 1997). Pola dari sebaran alterasi argilik pada daerah penelitian dikontrol oleh struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian. Sebaran alterasi argilik sekitar 20% cakupan luas daerah penelitian.

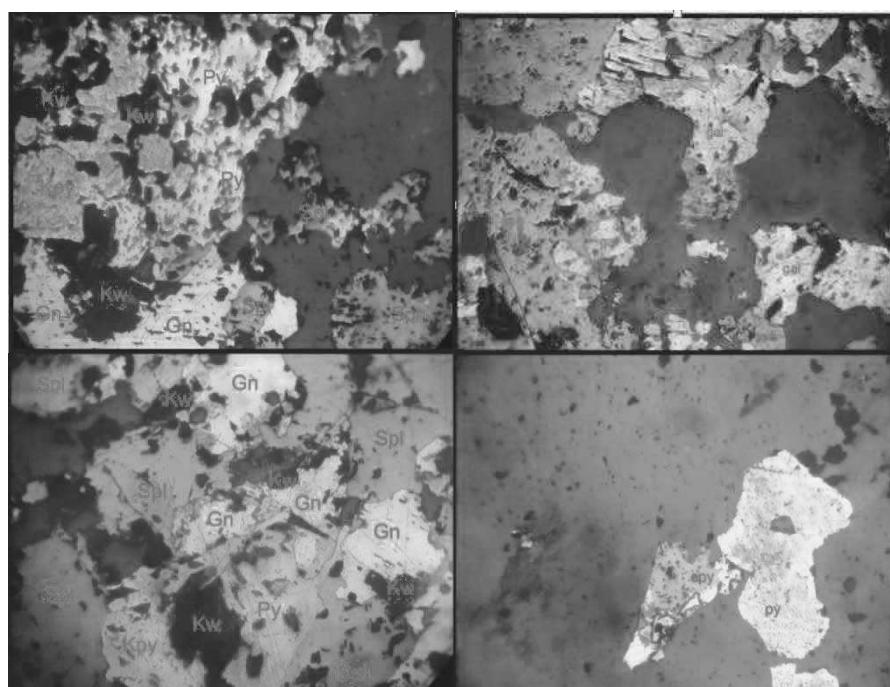
### Tipe Propilitik

Alterasi *propilitik* dicirikan dengan kehadiran mineral albit, klorit yang menggantikan sebagian mineral piroksen pada batuan andesit, dan epidot. Alterasi *propilitik* ini tergolong alterasi lemah hingga kuat. Kenampakan lapangan alterasi ini umumnya masih menunjukkan

tekstur batuan aslinya namun mulai muncul mineral klorit berwarna hijau, tetapi setempat, ada juga yang telah teralterasi kuat sehingga berwarna hijau kuat. Pola dari sebaran alterasi *propilitik* pada daerah penelitian dikontrol oleh struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian. Sebaran alterasi *propilitik* sekitar 75% cakupan luas daerah penelitian. Kehadirannya sebagai alterasi awal dengan temperature tinggi sehingga ditemukan di hampir menyeluruh daerah penelitian

### MINERALISASI

Mineralisasi yang terdapat pada daerah penelitian relatif berasosiasi terhadap urat kuarsa (*vein* ataupun *veinlets*) dengan *tekut banded*, *chloroform*, *vuggy* dan *quartz breccia* dan sheared yang kadang terisi *quartz breccia* dengan arah relatif tenggara-baratlaut yang dijumpai pada litologi batupasir dan lava andesit-basalt. Urat mineralisasi yang ada merupakan hasil dari proses pengisian fluida hidrotermal bersamaan dengan pembentukan kekar gerus. Mineralisasi bijih yang terdapat pada daerah penelitian berupa mineral-mineral logam diantaranya unsur logam utama berupa tembaga (Cu), timbal (Pb) dan seng (Zn) serta mineral logam ikutan lainnya, di antaranya adalah: Pirit ( $FeS_2$ ), Kalkopirit ( $CuFeS_2$ ), Galena (Pbs), Bornit ( $Cu_5FeS_4$ ), Magnetit ( $Fe_3O_4$ ), Emas (Au). Unsur bijih yang hadir berdasarkan analisa AAS memiliki kadar tertinggi sebagai berikut : Cu (14 ppm – 5.81%), Pb (15 – 3060 ppm), Zn (59 ppm – 1.02 %), Ag (0.3 – 16.4 ppm), dan Au (5 – 447 ppb). Hasil analisa di bawah (**Tabel 1**) merupakan data yang didapatkan dari analisa sampel urat kuarsa terpilih yang ada di daerah penelitian.



Gambar 3. Menunjukkan kehadiran Cp = Chalcopyrite, Gn= Galena dan Sp= Sphalerite tumbuh Bersama dan saling memotong.

Tabel 1. Menunjukkan hasil analisis AAS dari unsur-unsur Cu,Pb, Zn,Ag dan Au dibeberapa Lokasi pengambilan sampel.

No	Kode Conto	PARAMETER					
		Cu	Pb	Zn	Zn	Ag	Au
		ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb
1	LP1 1H	2550	6077	-	1.62	127.20	2114
2	LP1 2H	172	3794	-	1.15	13.20	2177
3	LP1 3H	2530	6023	5345	-	91.20	2173
4	LP 17	578	3105	-	1.56	52.80	1681
5	LP 22	478	891	492	-	33.80	1111
6	LP 56	18	69	39	-	10.40	202
7	LP 58A	29	68	90	-	5.70	44
8	LP 58 B	21	58	32	-	4.70	1664

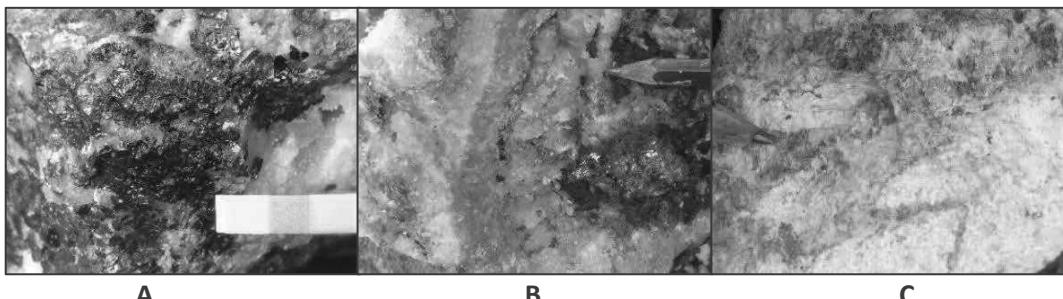
## DISKUSI

Daerah telitian merupakan kawasan pertambangan emas rakyat yang sudah tutup, terdapatnya emas, banyak berhubungan dengan keberadaan mineral galena, chalcopyrite dan sphalerite serta beberapa mineral sekunder seperti malakit, kovelit.

Selama ini daerah telitian oleh para peneliti sebelumnya digolongkan tipe deposit sulfide rendah ("low sulfidation"), walaupun adanya keberadaan galena, yang diinterpretasikan sebagai mineral yang tidak merata kehadirannya di zona lokasi alterasi dan mineralisasi. Kebedaan mineral galena dianggap sebagai indikasi tipe deposite sulfide rendah yang dekat dengan zona sesar yang bertemperatur relative lebih tinggi.

Selanjutnya dalam penelitian ini ditemukan galena sangat banyak bersama pyrite chalcopyrite, sphalerite, pada zona-zona sesar, breksiasi kuarsa dan kehadiran sekunder mineral kovelit, malakit.

Keberadaan alterasi silisik, argilik serta propilitik yang ada di daerah penelitian yang biasanya terdapat kehadiran mineral bijih pembawa emas, perak, seng dan timbal yaitu berupa mineral Chalcopyrite, Sphalerit Galena dan Pyrite berdasarkan klasifikasi yang telah dibuat oleh White (2009) ataupun Silitoe (2015), maka deposit epithermal daerah penelitian dapat dapat diinterpretasikan sebagai tipe endapan Epithermal Sulfidasi Menengah (*Intermediate Sulfidation*) untuk zona daerah terdapatnya mineral galena dan sphalerite terutama pada beberapa lokasi dekat zona sesar dan breksiasi kuarsa ("Quartz brecciated"). Sedangkan daerah telitian secara umum merupakan deposit type Epithermal Sulfida Rendah ("Ephitermal Low Sulfidation").



Gambar 4. A. Brecciated Quartz, there are chalcopyrite, galena, sphalerite. B. Bended Quartz, comb structure and contains of mineral pyrite, chalcopyrite. C. Quartz Vein there are covelite and malachite.

## KESIMPULAN

Daerah Cidolog merupakan wilayah dengan potensi cadangan mineral bijih pembawa unsur Cu-Pb-Zn yang terdapat pada sistem urat kuarsa. Keberadaan urat kuarsa sebagai hasil dari aktifitas hidrotermal terdapat pada kekar gerus yang dikontrol oleh sesar geser kanan sebagai sesar utama. Alterasi yang berkembang mengikuti zona sesar dengan gradasi dari zona utama berupa Alterasi Silisik, Alterasi Argilik dan bagian terluar berupa Alterasi Propilitik. Adanya mineral bijih pembawa unsur Cu,Pb dan Zn yang dijumpai pada mineral Chalcopyrite, Sphalerit dan Galena, serta mineral sekunder malachite, kovelit dapat digunakan sebagai dasar pembagian tipe endapan epithermal di daerah penelitian adalah Epithermal Sulfidasi Rendah (“Epithermal Low Sulfidation”), sedangkan untuk beberapa daerah dekat zona sesar dan quartz breccia didaerah telitian merupakan tipe deposit Epithermal Sulfidasi Menengah (“Epithermal Intermediate Sulfidation”)

## DAFTAR PUSTAKA

- John M Guilbert, Charles F Park Jr., 1986, *The Geology of Ore Deposits*, W. H Freeman and Company, New York, 985p
- Samodra, H., Gafour, S., dan Tjokrosapoutro, S. 1992. Geology Lembar Pacitan, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi; Bandung
- Silitoe, R.H. 2015. Mineralium Deposita, vol. 50. Berlin : Springer.
- Soeria Atmadja, Sunarya, Sutanto, Hendaryono. 2001. Epithermal gold-copper mineralization late calc-alkaline magmatism and crustal extensioan in the Sunda –Banda Arc. Geological Sociaty of Malaysia Annual Geological Conference 2001 June 2-3 2001, Pangkor Island, Perak Darul Ridzuan, Malaysia.
- Sukamto, RAB., 1975, *Jampang and Balekambang Regional Geological Map Sheet*, the Centre for Geological Research and Development, Directorate of Geology.
- Sunarya and Suharto, 1989. The Epithermal gold deposits in Cikotok area West Java First Workshop on epithermal gold mineralization ESCAP Resources Division and Geological Survey of Japan, Tsukuba 1989, 15p.
- Suparka, Suwijanto and Mawardi Nor. 1987. Structural control for ephithermal gold mineralization in the Bayah and Jampang Blocks West Java. Paper Presentation at the 8<sup>th</sup> Asian Conference on Remote Sensing, Jakarta 22-27 October 1987, 11p.
- Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*, v. IA. Martinus Nijhoff, The Hague, 792h