

# TEKSTUR DAN ZONASI ENDAPAN URAT EPITERMAL DAERAH CIHONJE, KECAMATAN GUMELAR, KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH

## *Characteristics of Textures and Zonation of Epithermal Vein in Cihonje Area, Gumelar Sub District, Banyumas Regency, Central Java*

Isyqi<sup>1</sup>, Mochammad Aziz<sup>2</sup>, Arifudin Idrus<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Informasi dan Konservasi Kebumian – Karangasambung LIPI

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

**ABSTRAK** Daerah Cihonje dan sekitarnya memiliki sistem mineralisasi epitermal yang ditandai dengan kehadiran endapan urat. Endapan urat epitermal terbentuk karena proses pengisian rongga (*cavity filling*) oleh larutan hidrotermal. Identifikasi karakteristik endapan urat epitermal perlu dikaji lebih mendalam karena dapat mempermudah kegiatan eksplorasi logam mulia maupun logam dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tekstur urat yang berkembang serta menentukan zona mineralisasi logam mulia dan logam dasar daerah penelitian. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis slab urat, analisis petrografi, analisis mineragrafi serta analisis kadar logam mulia dan logam dasar pada endapan urat dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan tekstur urat di daerah penelitian dibedakan menjadi empat kelompok yaitu kelompok *Lattice Bladed*, *Cockade*, *Saccharoidal*, dan kelompok *Sulfide Banded-Disseminated Sulfide*. Tekstur urat yang mengandung logam mulia (emas, perak) terdapat di dalam Zona Super *Crustiform – Colloform* (CC), sedangkan tekstur urat yang mengandung

logam dasar terdapat di dalam Zona Super *Crystalline Quartz* (X). Hasil analisa mineragrafi menunjukkan kandungan mineral logam yang berasosiasi dengan endapan urat di daerah penelitian adalah pirit, kalkopirit, arsenopirit, sfalerit, galena, emas, dan perak. Hasil analisa AAS menunjukkan kadar emas pada urat di daerah penelitian mencapai 83 ppm. Hal itu membuktikan bahwa daerah penelitian merupakan tempat akumulasi logam mulia dari sistem mineralisasi epitermal yang terjadi.

**Kata kunci:** endapan urat, zonasi tekstur, epitermal, Cihonje.

**ABSTRACT** The Cihonje epithermal mineralization system has been identified by the existence of vein deposits. Epithermal vein deposits formed by cavity filling of hydrothermal solution. The epithermal vein deposit characteristics need to be identified to localize the precious metal and base metal deposits. This research aims to understand the characteristic of vein deposit in the research area. The method used are slab vein analysis, petrography, mineragraphy, and Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The vein textures are divided into four groups: *Lattice Bladed*, *Cockade*, *Saccharoidal*, and *Sulfide Banded – Disseminated Sulfide*. Vein textures that contain precious metal (gold, silver) is located in the Superzona *Crustiform - Colloform* (CC). Veins that contain base metal is located in the superzona *Crystalline quartz*. The mineragraphy analysis showed the vein deposits are associated with *Pyrite*, *Chalcopyrite*, *Arsenopirite*, *Sphalerit*, *Galena*, *Gold*, and *Silver*. The AAS analysis showed that vein sample has 83 ppm Au

---

Naskah masuk : 21 September 2015  
Naskah direvisi : 10 Februari 2016  
Naskah diterima : 30 Mei 2016

---

Isyqi  
Balai Informasi dan Konservasi Kebumian –  
Karangsambung LIPI  
Jl. Karangasambung KM.19, Kebumen  
E-mail: isyqi@lipi.go.id

content that indicates there is a zone of precious metal accumulation. In the research area.

**Keywords:** *Vein, Texture zone, epithermal, Cihonje.*

## PENDAHULUAN

Kajian mengenai alterasi-mineralisasi daerah Cihonje telah banyak dilakukan oleh ahli kebumiharian (e.g Ansori and Puswanto 2009, Sudarsono *et al.*, 2010, Yulianti *et al.*, 2012, Idrus *et al.*, 2013, Indarto, *et al.* 2014). Daerah Cihonje memiliki tipe mineralisasi epitermal sulfidasi rendah yang terbentuk pada kisaran suhu 100 – 200° C dengan zonasi alterasi silisifikasi – argilik (Ansori dan Puswanto, 2009). Agen pembawa logam dasar dan logam mulia pada sistem mineralisasi daerah penelitian adalah urat kalsit-adularia-kuarsa-berlogam (Indarto *et al.* 2014). Endapan urat epitermal tersebut terbentuk karena proses pengisian rongga (*cavity filling*) oleh larutan hidrotermal pada tubuh batuan yang dilewatinya.

Tekstur urat dapat digunakan untuk menentukan zona mineralisasi logam mulia dan logam dasar (Morrison *et al.*, 1990). Endapan urat pada sistem epitermal memiliki pola distribusi tekstur yang konsisten sehingga dapat digunakan untuk membuat model zonasi tekstur urat yang cukup fungsional dalam menentukan zona mineralisasi logam mulia dan logam dasar (Morrison *et al.*, 1990). Oleh karena itu, kajian mengenai karakteristik tekstur urat yang berkembang di daerah Cihonje menarik untuk dipelajari karena dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan lokasi logam mulia dan logam dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tekstur urat yang berkembang serta menentukan zona mineralisasi logam mulia dan logam dasar daerah penelitian.

## LOKASI PENELITIAN

Daerah penelitian terletak di Kabupaten Banyumas meliputi Desa Cihonje, Desa Darmakradenan, Desa Gancang, Desa Kedungurang, Desa Cibangkong, Desa Karangkemujing, dan Desa Paningkaban yang berada pada koordinat S -7°2'527.9228" sampai -7°22'45.9912" dan E 108°59'18.9205" sampai 109°02'02.6622" (Gambar 1).

## Geologi daerah penelitian

### Fisiografi

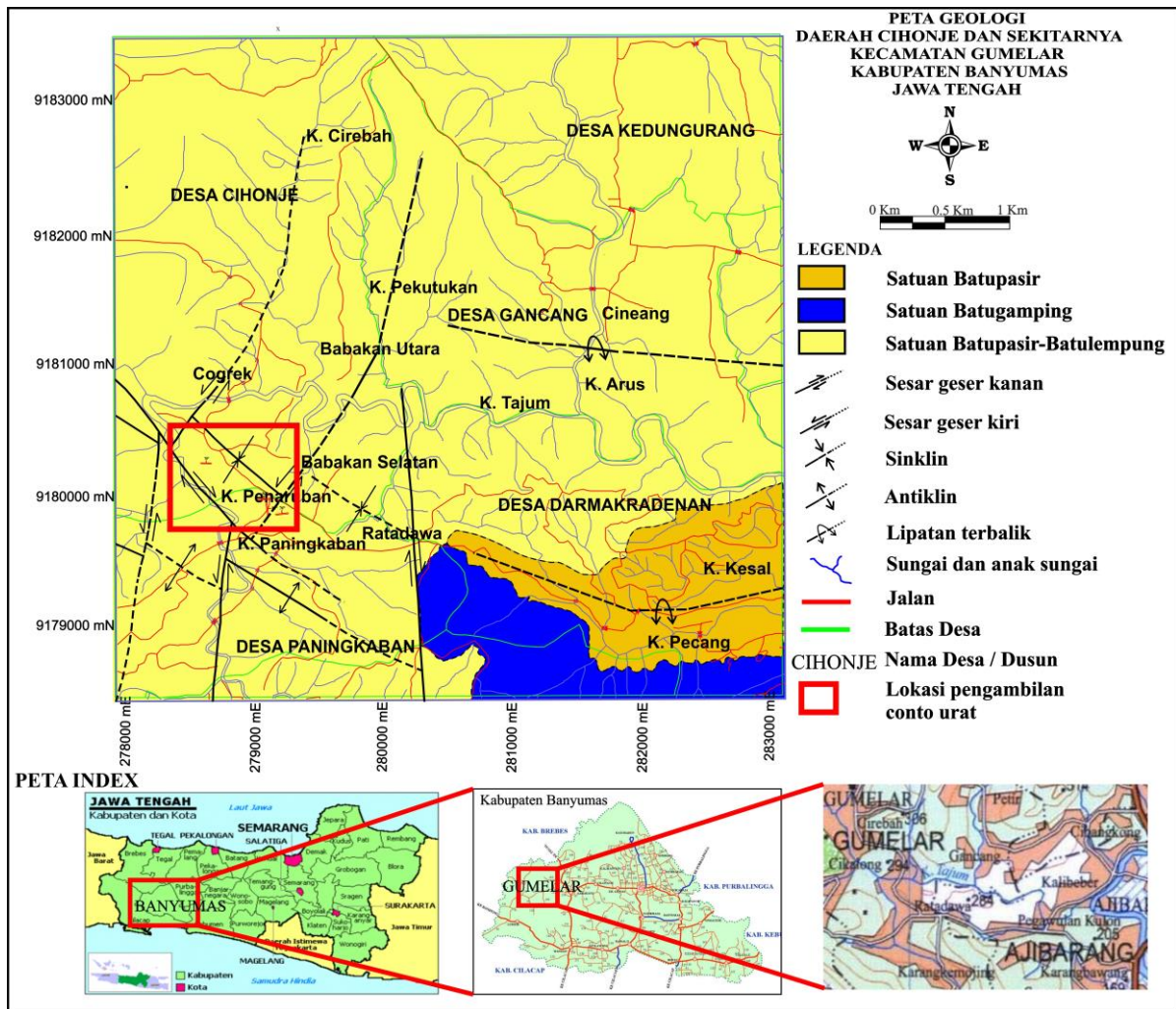
Secara umum daerah penelitian terdiri dari morfologi perbukitan berlereng sangat curam sampai sangat landai, punggung, dan lembah yang memanjang relatif berarah tenggara-baratlaut. Daerah penelitian merupakan bagian dari zona fisiografi Antiklinorium Bogor-Serayu Utara, dan Kendeng yang merupakan hasil aktivitas pengangkatan zona depresi Bandung di Jawa Barat (Djuri *et al.*, 1996).

### Stratigrafi

Tatanan stratigrafi regional daerah penelitian masuk ke dalam dua peta geologi regional, yaitu Peta Geologi Lembar Purwokerto - Tegal (Djuri *et al.*, 1996) dan Peta Geologi Lembar Majenang (Kastowo, 1975), yaitu terdiri dari Formasi Halang (Tmph/Tmh), Formasi Tapak (Tpt), dan Anggota Batugamping Formasi Tapak (Tptl). Sedangkan berdasarkan pemetaan geologi yang telah dilakukan (Isyqi, 2014), diketahui bahwa daerah penelitian terdiri dari tiga satuan batuan tak resmi yaitu Satuan Batupasir - Batulempung, Satuan Batupasir, dan Satuan Batugamping (Gambar 1).

### Satuan Batupasir-Batulempung

Satuan Batupasir - Batulempung tersusun atas perselingan batupasir - batulempung dan setempat terdapat sisipan breksi. Batupasir pada satuan ini, memiliki karakteristik berwarna abu-abu terang, terdapat struktur sedimen berupa *parallel lamination* (laminasi sejajar), *cross lamination* (laminasi silang), *load cast* (cetak beban), *graded bedding* (lapisan bersusun), dan *imbrications* (imbrikasi), memiliki komposisi fragmen (40%) berupa plagioklas (26%), klinopiroksen (7%), dan kuarsa (7%), matriks dan semen (60%) berupa mineral karbonat (36%), mineral lempung (12%), mineral opak (7%), dan klorit (5%). Batulempung pada satuan ini umumnya memiliki warna abu-abu kehijauan - coklat kekuningan, ketebalannya antara 2 cm – 50 cm, dan memiliki komposisi Fragmen (5%) berupa klinopiroksen (3%) dan kuarsa (2%), matriks dan semen (95%) berupa mineral lempung (40%), klorit (30%), gelas vulkanik (20%), dan mineral opak (5%). Sedangkan sisipan breksi umumnya berfragmen batuan beku, ciri-cirinya berwarna abu-abu gelap, bentuk butir



Gambar 1. Peta geologi daerah penelitian berdasarkan pemetaan lapangan (Isyqi, 2014).

menyudut - menyudut tanggung, kompak, kemas terbuka, pemilahan buruk, matriks berupa batupasir kasar, fragmen berupa Andesit. Berdasarkan analisis mikrofosil diketahui bahwa Satuan Batupasir - Batulempung berumur Miosen Akhir - Pliosen Awal (N17 – N18), sehingga mengacu pada persamaan sifat fisik dan umur batuan dapat dibandingkan dengan Formasi Halang.

**Satuan Batupasir**

Satuan Batupasir tersusun atas batupasir dengan sisipan batulempung. Batupasir pada satuan ini memiliki karakteristik berwarna putih keabu-abuan, terdapat struktur sedimen *parallel lamination* (laminasi sejajar), *cross lamination* (laminasi silang), dan *graded bedding* (lapisan bersusun). Komposisinya terdiri dari fragmen (35%) berupa plagioklas (5%), kuarsa (4%),

klonopiroksen (9) dan fragmen batuan berupa pecahan fosil (17%), matriks dan semen (65%) berupa mineral lempung (38%), mineral karbonat (10%), mineral opak (10%) dan gelas vulkanik (7%). Sedangkan sisipan Batulempung memiliki warna abu-abu kehijaun-abu-abu terang, tidak kompak, dengan semen karbonat. Analisis mikrofosil pada Satuan Batupasir menunjukkan umur Pliosen Awal – Pliosen Tengah (N18 – N21), sehingga berdasarkan persamaan sifat fisik dan umur batuan satuan ini dapat dibandingkan dengan Formasi Tapak.

**Satuan Batugamping**

Satuan Batugamping tersusun atas batugamping kristalin dan batugamping klastik. Batugamping kristalin memiliki karakteristik berwarna putih – putih kekuningan, tekstur kristalin kasar, dan struktur masif. Sedangkan batugamping klastik

berwarna putih, ukuran pasir halus, kemas tertutup, sortasi baik, komposisi terdiri dari fragmen (30%) berupa cangkang fosil (10%), pecahan koral (15%), dan alga (5%). Matriks dan semen (70%) terdiri dari mikrospar dan mikrit. Berdasarkan persamaan sifat fisik dapat dibandingkan dengan Anggota batugamping Formasi Tapak.

### Struktur Geologi

Daerah penelitian terletak di Pulau Jawa yang memiliki tiga arah kelurusan struktur yang dominan yaitu pola Meratus berarah timurlaut-baratdaya, pola Sunda berarah utara selatan dan pola Jawa berarah barat – timur (Pulunggono dan Martodjojo, 1994). Selain itu, daerah penelitian juga dipengaruhi oleh adanya dua buah sesar mendatar besar yang saling berlawanan di Pulau Jawa yaitu Sesar Mendatar Sinistral Muria-Kebumen berarah baratdaya-timurlaut dan Sesar Mendatar dextral Pamanukan-Cilacap berarah baratlaut-tenggara (Satyana dan Purwaningsih, 2002). Berdasarkan pemetaan geologi yang telah dilakukan (Isyqi, 2014) menunjukkan adanya stuktur geologi berupa lipatan (Sinklin Cihonje, Antiklin Paningkaban, Antiklin Cineang dan Sinklin Darmakradenan), sesar geser (Sesar Mendatar Kiri Naik Cogrek, Sesar Mendatar Kiri Naik Babakan, Sesar Mendatar Kanan Turun Ratadawa, Sesar Mendatar Kanan Penaruban), kekar gerus serta kekar ekstensi.

### METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan dan analisis laboratorium. Kegiatan penelitian lapangan meliputi pengambilan conto urat secara acak (*random sampling*) dari berbagai lubang tambang bawah permukaan maupun pinggir sungai. Sedangkan analisis yang dilakukan di laboratorium antara lain adalah analisis slab urat, analisis mineragrafi, analisis petrografi, serta analisis *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Analisis slab urat dilakukan terhadap 42 conto urat bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan deskripsi urat secara megaskopis karena permukaan urat yang rata akan memberikan kenampakan tekstur urat yang lebih jelas. Analisis slab urat dilakukan di laboratorium Petrografi-Mineral Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman, Purbalingga.

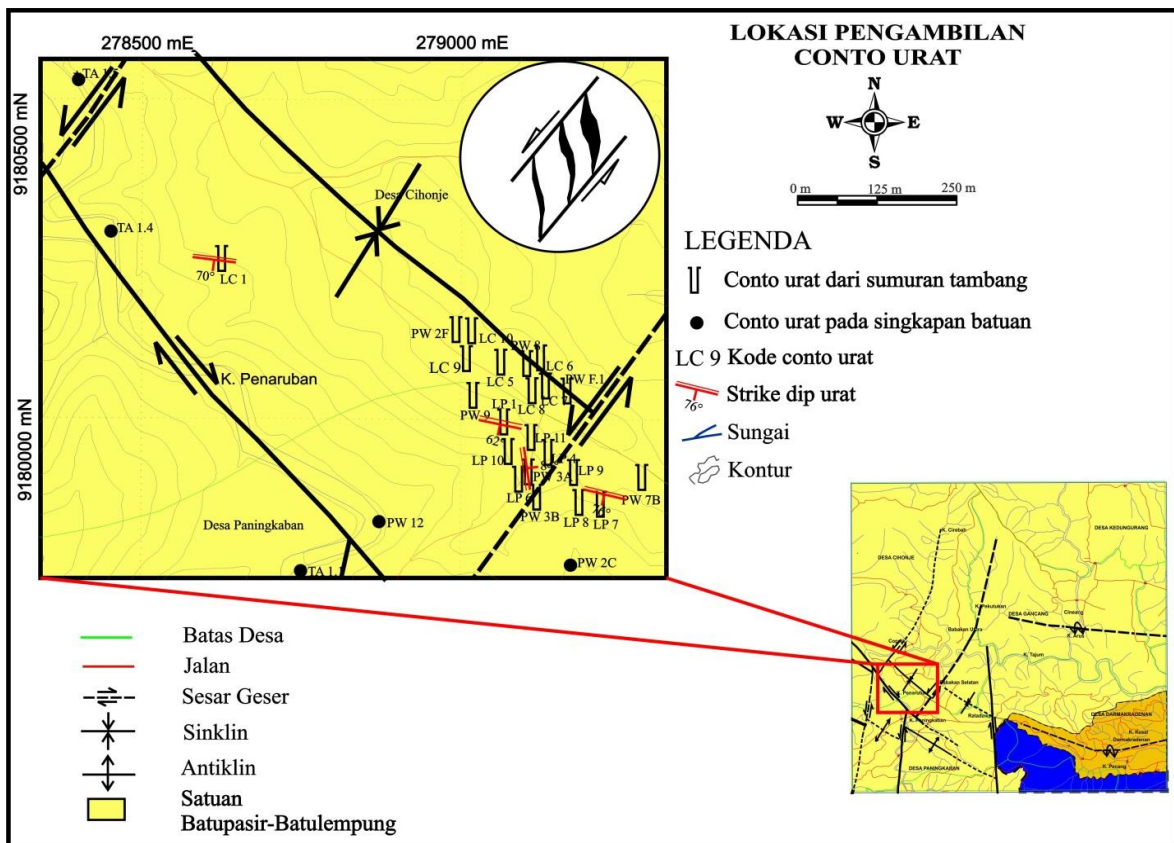
Analisis mineragrafi terhadap berbagai urat bertujuan untuk mengetahui jenis mineral bijih yang hadir bersama tekstur urat tertentu di daerah penelitian. Analisis mineragrafi dilakukan di laboratorium Mineralogi Optik dan Petrografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mengikuti metode yang digunakan dalam Marshall et al., (2004). Analisis petrografi terhadap beberapa urat untuk mengetahui komposisi urat dan tekstur urat secara mikroskopis dilakukan di laboratorium Mineralogi Optik dan Petrografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mengikuti metode Mackenzie dan Guilford (1986) dan Williams et al. (1954). Sedangkan analisis AAS terhadap beberapa conto urat untuk mendeteksi kandungan unsur-unsur yang erat kaitannya dengan proses terjadinya cebakan bijih epitermal (i.e. Au, Ag, Pb, dan Zn), dilakukan oleh PT. Intertek Utama Service, Jakarta Timur dengan mengacu pada Cattle (1982).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Tekstur Urat dan Mineralisasi

Endapan urat di daerah penelitian secara umum memiliki arah baratlaut-tenggara (Isyqi, 2014). Mengacu pada model hubungan struktur dan alterasi - mineralisasi oleh Corbett dan Leach (1997), pola urat yang ada di daerah penelitian adalah pola *en echelon*. Pola *en echelon* ini terbentuk karena adanya dua buah sesar geser sinistral yang terletak bersebelahan yaitu Sesar Mendatar Kiri Naik Babakan dan Sesar Mendatar Kiri Naik Cogrek (Gambar 2). Kedua sesar geser tersebut memiliki arah tegasan baratdaya-timurlaut dan diinterpretasikan sebagai sesar antitetik dari sesar besar regional Pamanukan-Cilacap yang teraktifkan kembali pada kala Miosen akhir (Agusto, 2014). Selanjutnya terjadilah proses pengisian rekahan berpola *en echelon* oleh larutan hidrotermal sehingga menghasilkan endapan urat epitermal di daerah penelitian. Menurut (Indarto et al., 2014) terbentuknya mineralisasi emas dan logam dasar di daerah penelitian disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, karena pengaruh terobosan batuan andesit-basaltik Formasi Kumbang berbentuk *Sill* ataupun *dyke* dan kedua karena pengaruh terobosan urat-urat kuarsa-kalsit yang membawa logam.





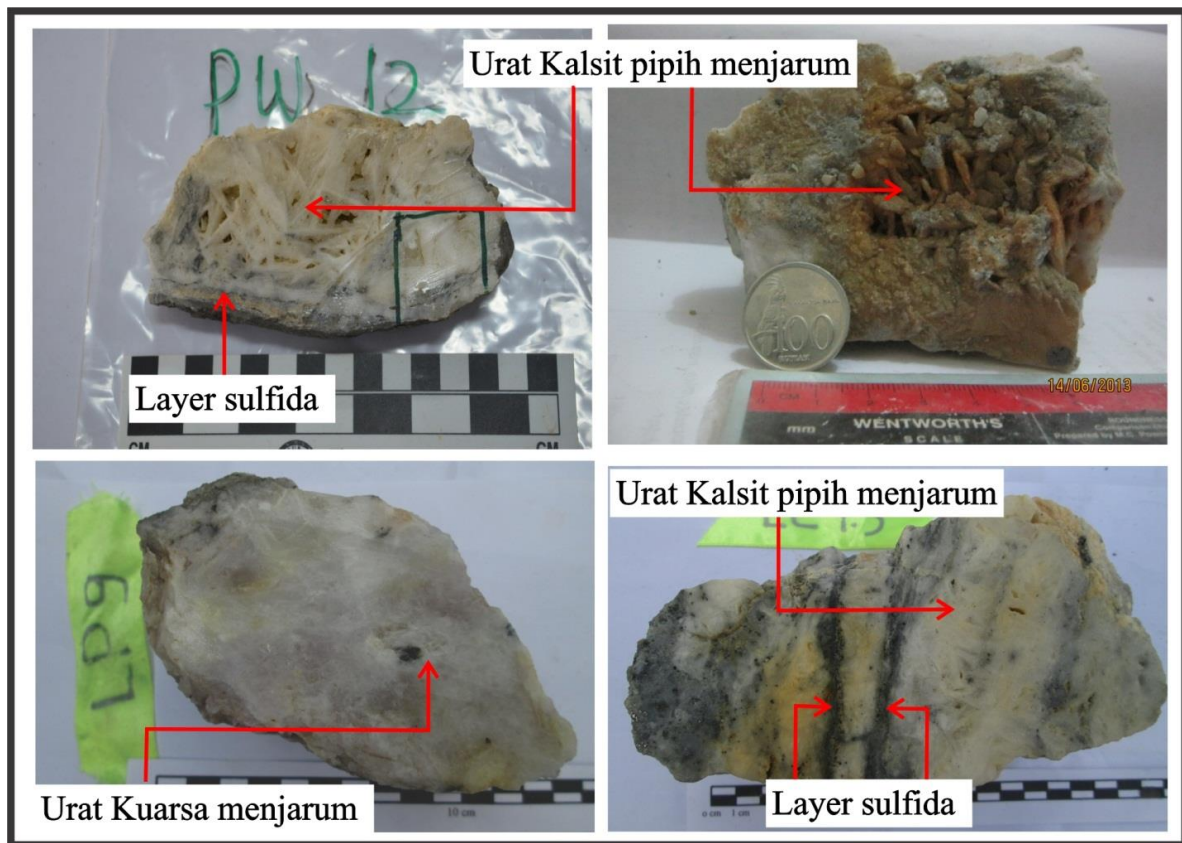
Gambar 2. Peta lokasi pengambilan contoh urat yang terletak diantara dua buah sesar mendatar kiri menyebabkan terbentuknya urat berpola *en echelon*.

Berdasarkan identifikasi conto urat yang mengacu pada klasifikasi tekstur urat oleh (Morrison *et al.*, 1990) tekstur urat di daerah penelitian dikelompokkan menjadi empat yaitu kelompok *Lattice Bladed*, kelompok *Cockade*, kelompok *Saccharoidal*, dan kelompok *Sulfide Banded-Disseminated Sulfide*. Masing-masing tekstur tersebut memiliki karakteristik tersendiri yang dapat dikenali baik secara megaskopis maupun mikroskopis. Karakteristik tersebut juga tercermin dari mineral pembentuknya serta kandungan bijih yang hadir bersama masing-masing tekstur.

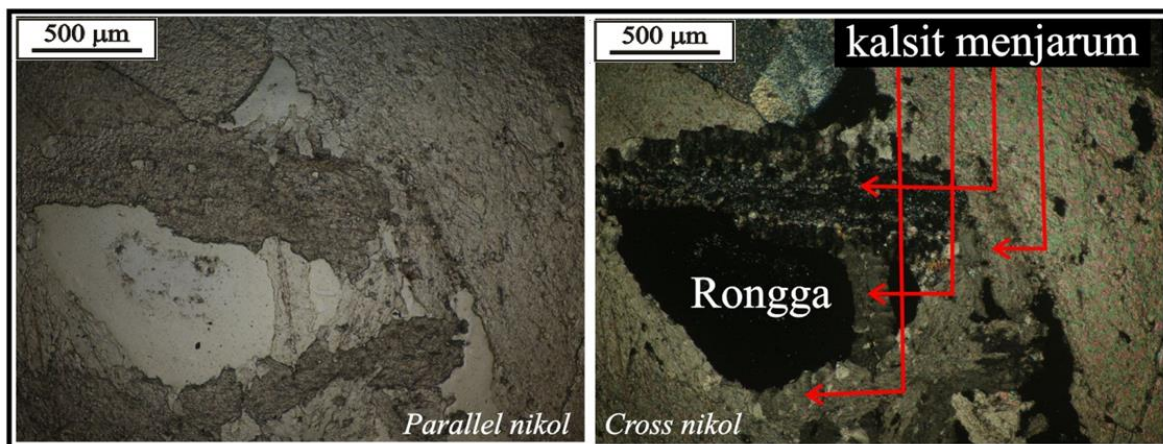
### Tekstur *Lattice Bladed*

Tekstur urat *Lattice Bladed* merupakan tekstur yang paling banyak dijumpai di daerah penelitian. Secara megaskopis, tekstur ini dicirikan dengan kehadiran mineral kalsit atau kuarsa berbentuk pipih dan menjarum (*acicular*) yang saling berpotongan satu sama lain (Gambar 3). Menurut Morrison *et al.* (1990) tekstur *Lattice Bladed* tergolong tekstur penggantian (*replacement*).

Di daerah penelitian, tekstur *Lattice Bladed* yang dijumpai dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan perbedaan komposisi penyusunnya. Jenis pertama adalah tekstur *Lattice Bladed* yang hanya tersusun oleh kalsit (*Lattice Bladed* kalsit), sedangkan jenis lainnya adalah tekstur *Lattice Bladed* yang tersusun dari mineral kalsit yang tergantikan (*replaced*) sebagian oleh kuarsa. Perbedaan komposisi tersebut dapat diketahui baik secara megaskopis maupun secara mikroskopis. Kenampakan tekstur *Lattice Bladed* di bawah mikroskop polarisasi akan memperlihatkan adanya rongga diantara perpotongan mineral kalsit atau kuarsa yang berbentuk menjarum (Gambar 4). Mineral kalsit merupakan mineral yang umum dijumpai pada urat epitermal selain kuarsa. Deposisi mineral kalsit dari larutan hidrotermal akan terjadi jika unsur karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terlepas dari larutan tersebut. Menurut Moncada *et al* (2012) Morfologi kalsit yang pipih (*bladed*) pada tekstur *Lattice Bladed* erat kaitannya dengan kondisi *boiling* yang terjadi pada sistem geotermal.



Gambar 3. Kenampakan tekstur *Lattice Bladed* secara megaskopis yang memperlihatkan mineral kalsit atau kuarsa berbentuk pipih dan menjarum (*acicular*) yang saling berpotongan satu sama lain.

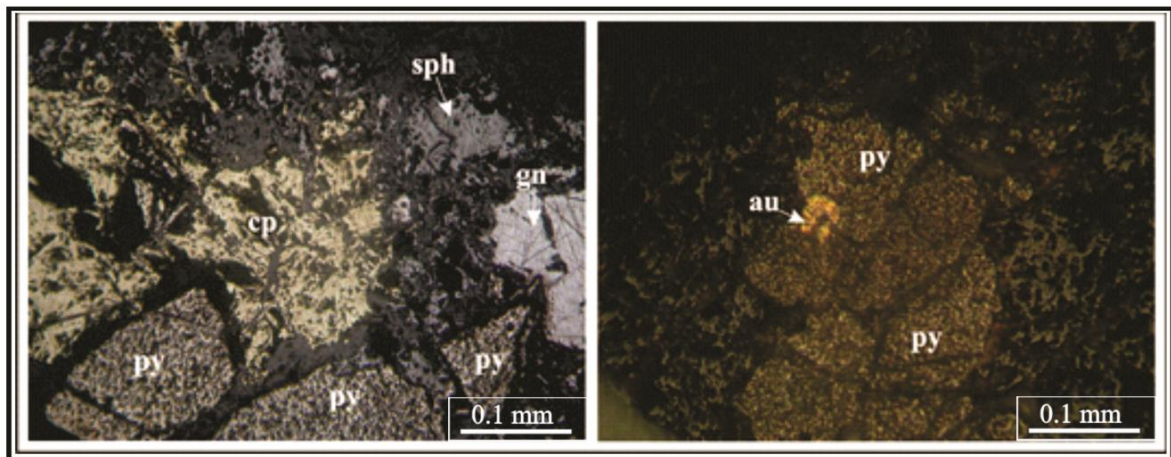


Gambar 4. Kenampakan tekstur *Lattice Bladed* di bawah mikroskop polarisasi menunjukkan adanya rongga diantara mineral kalsit yang berbentuk menjarum.

Pada kondisi *boiling*, terjadi pelepasan karbondioksida menjadi fasa uap. Proses lepasnya karbondioksida menjadi fasa uap tersebut berlangsung dengan cepat sehingga pertumbuhan kristal kalsit menjadi sangat cepat

pula. Akibatnya, kristal kalsit tidak dapat terbentuk secara sempurna (*hexagonal*) melainkan berbentuk pipih. Sedangkan pada *Lattice Bladed* kalsit yang terganti kuarsa hal tersebut terjadi karena kalsit memiliki sifat





Gambar 5. Sayatan poles urat bertekstur *Lattice Bladed* menunjukkan adanya mineral pirit (Py), kalkopirit (Cp), sfalerit (Sph), galena (Gn), dan emas (Au).

kelarutan yang *retrograde* yaitu sifat kelarutan yang meningkat ketika terjadi penurunan temperatur di sekitarnya. Dengan demikian, ketika larutan hidrotermal yang melewatinya mengalami pendinginan maka kalsit akan semakin larut dan terganti oleh silika yang terkandung dalam larutan hidrotermal. Berdasarkan analisis mineragrafi yang dilakukan mineral bijih yang hadir bersama tekstur ini antara lain adalah galena, pirit, sfalerit, kalkopirit, arsenopirit, emas, dan perak (Gambar 5).

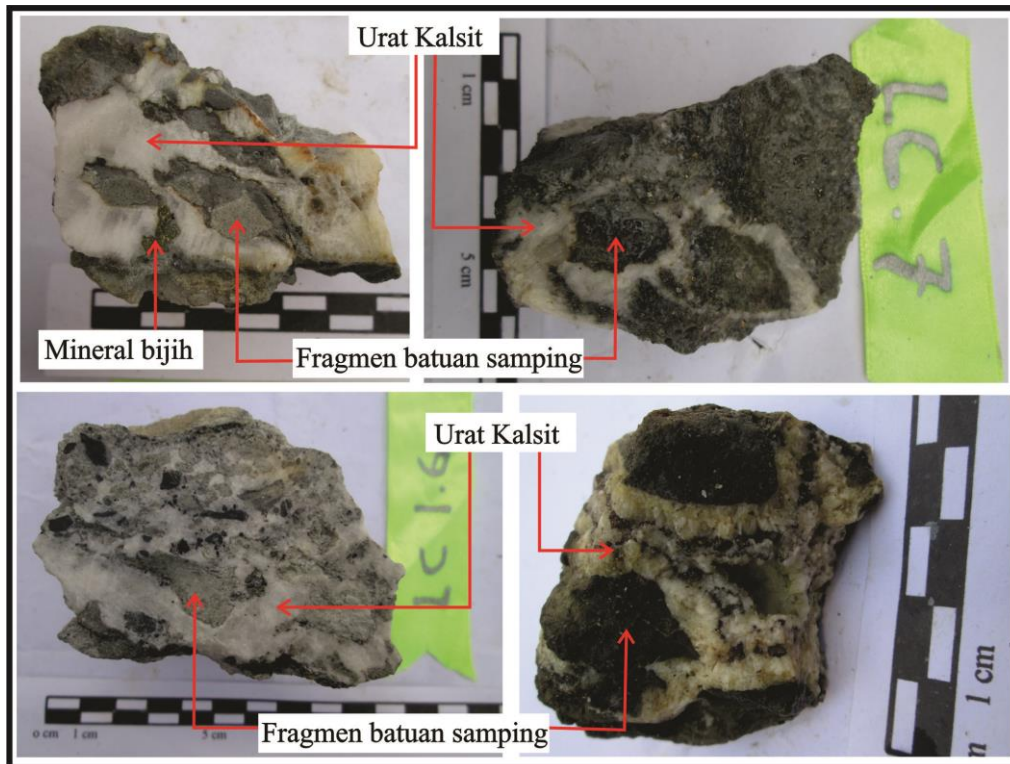
#### Tekstur *Cockade*

Tekstur *cockade* secara megaskopis dicirikan dengan adanya suatu mineral yang tampak menyelimuti fragmen dalam tubuh urat (Gambar 6). Tekstur *cockade* termasuk tekstur urat primer menurut klasifikasi Morisson *et al.* (1990). Di daerah penelitian mineral yang membentuk urat *cockade* tersebut adalah mineral kalsit. Fragmen yang diselimuti oleh kalsit tersebut umumnya adalah batuan samping (*wall rock*) urat. Tekstur *cockade* dibawah mikroskop polarisasi menunjukkan kenampakan yang sama seperti megaskopisnya yaitu adanya fragmen batuan samping yang diselimuti mineral kalsit (Gambar 7). Tekstur *cockade* terbentuk ketika larutan hidrotermal melewati suatu tubuh breksi dalam lingkungan epitermal. Matriks breksi yang biasanya berpori menjadi salah satu jalan bagi larutan hidrotermal untuk menuju kepermukaan. Ketika sedang melewati matriks tersebut, terjadilah deposisi atau pengendapan kalsit diantara fragmen breksi. Deposisi kalsit terjadi

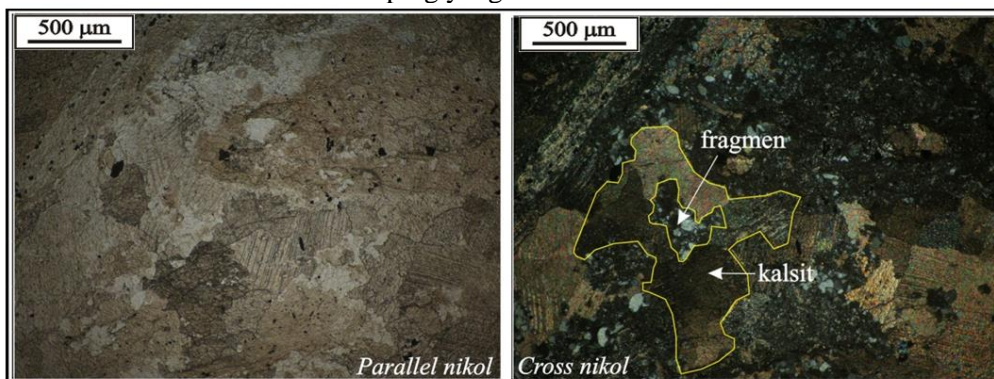
karena larutan hidrotermal kehilangan kandungan karbondioksida ( $CO_2$ ) di dalamnya. Salah satu peristiwa yang dapat menyebabkan lepasnya karbondioksida tersebut adalah pendidihan atau *boiling*. Jadi dapat diinterpretasikan bahwa tekstur *cockade* yang ditemukan di daerah penelitian kemungkinan terbentuk di dekat zona *boiling*. Interpretasi ini dapat menjelaskan mengapa tekstur urat *cockade* yang ditemukan di daerah penelitian cenderung berkomporsi karbonat dan bukan silika. Mineral bijih yang berasosiasi dengan tekstur *cockade* antara lain adalah pirit, kalkopirit, sfalerit, dan perak (Gambar 8).

#### Tekstur *Saccharoidal*

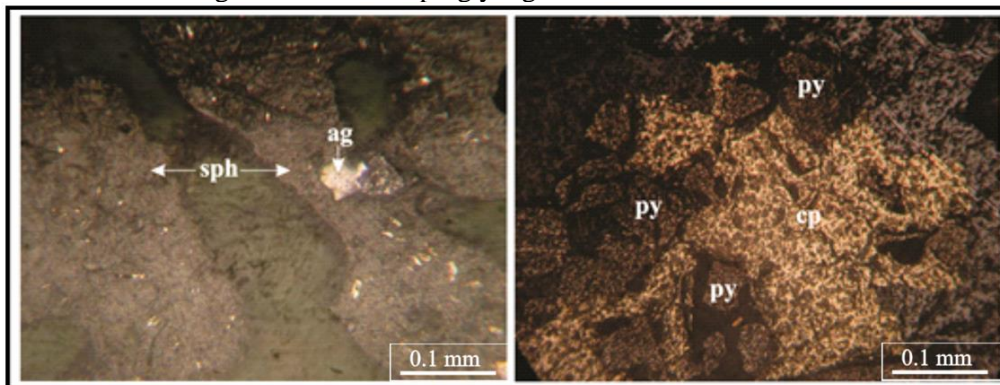
Tekstur urat *saccharoidal* termasuk tekstur primer (Morisson *et al.*, 1990) dan dicirikan dengan adanya kristal mineral yang berbentuk kotak sehingga menyerupai gula (Gambar 9). Tekstur *saccharoidal* yang ditemui di daerah penelitian memiliki dua komposisi yang berbeda yaitu berkomporsi karbonat dan karbonat yang terganti (*replaced*) menjadi silika. Pembentukan tekstur *saccharoidal* dengan komposisi karbonat terjadi karena kondisi yang ada lebih memungkinkan untuk mengendapkan kalsit dari pada kuarsa. Terbentuknya kristal kalsit berbentuk euhedral namun berukuran halus dikarenakan kecepatan pengendapan dan kristalisasi kalsit. Tekstur *saccharoidal* dengan komposisi karbonat yang terganti silika menunjukkan bahwa terdapat larutan hidrotermal baru yang melewati tekstur *saccharoidal* kalsit sehingga kalsit larut dan terganti oleh silika.



Gambar 6. Kenampakan tekstur *Cockade* secara megaskopis yang memperlihatkan adanya fragmen batuan samping yang diselimuti urat kalsit.

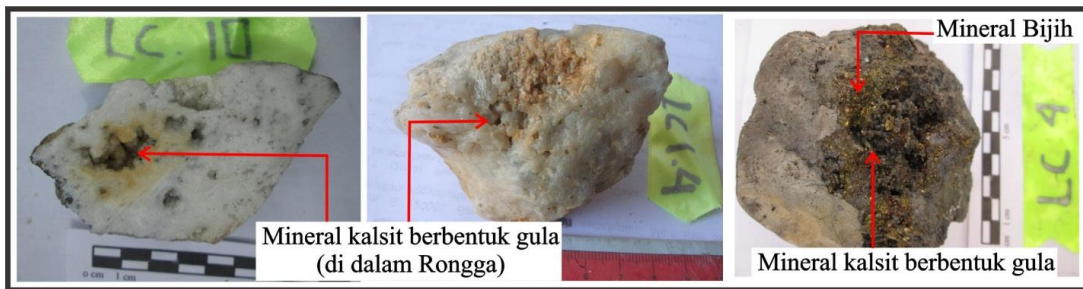


Gambar 7. Kenampakan tekstur *Cockade* di bawah mikroskop polarisasi menunjukkan adanya fragmen batuan samping yang diselimuti mineral kalsit.

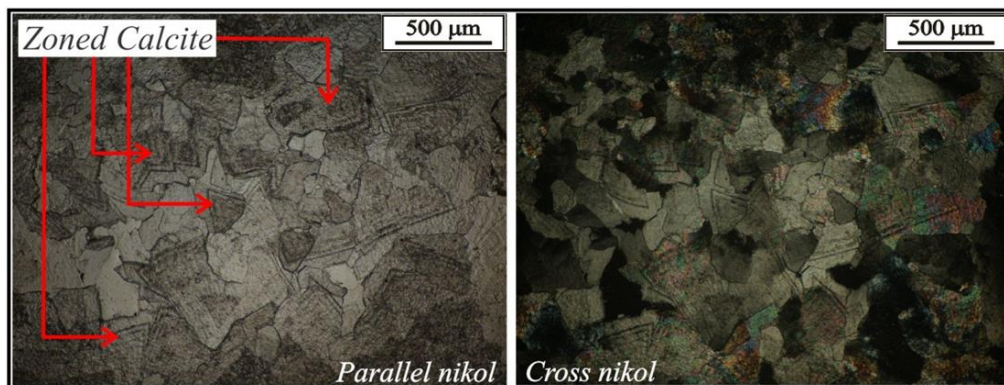


Gambar 8. Sayatan poles urat bertekstur *Cockade* menunjukkan adanya mineral pirit (Py), kalkopirit (Cp), sfalerit (Sph), dan perak (Ag).

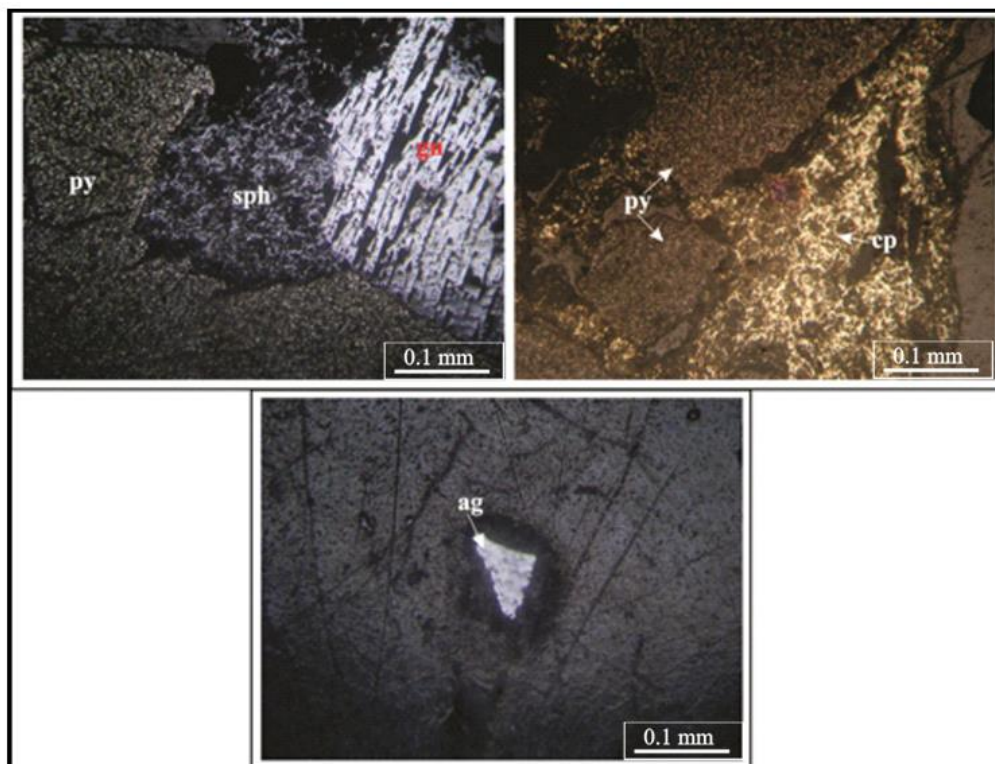




Gambar 9. Kenampakan tekstur *Saccharoidal* secara megaskopis yang memperlihatkan adanya butiran mineral kalsit berbentuk gula.



Gambar 10. Kenampakan tekstur *Saccharoidal* di bawah mikroskop polarisasi menunjukkan adanya kenampakan *zoned calcite*.

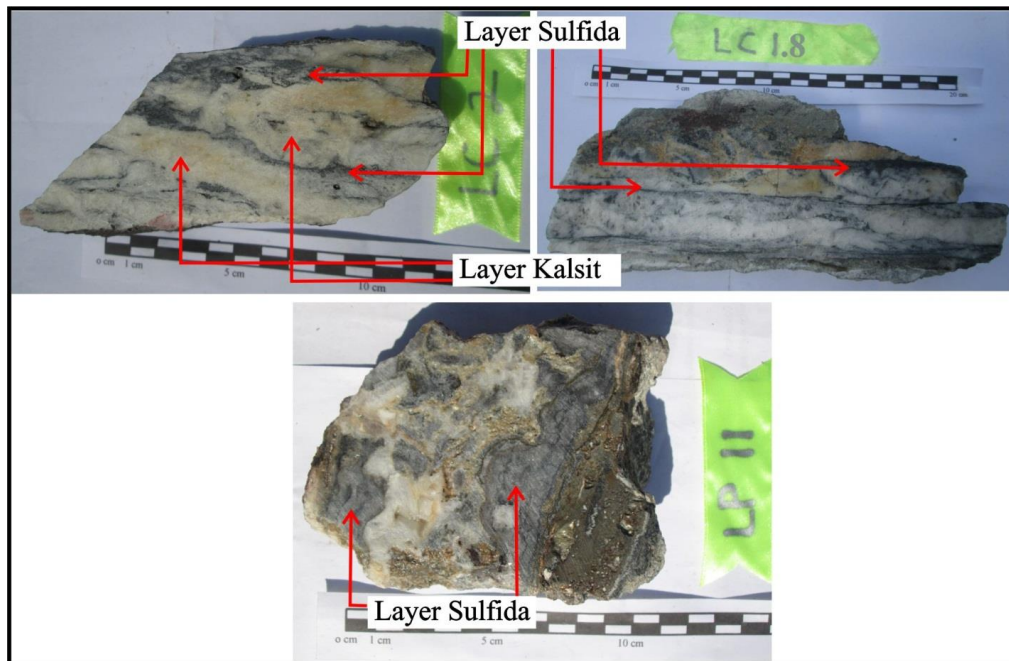


Gambar 11. Sayatan poles urat bertekstur *Saccharoidal* menunjukkan adanya mineral pirit (Py), kalkopirit (Cp), sfalerit (Sph), galena (Gn), dan perak (Ag).

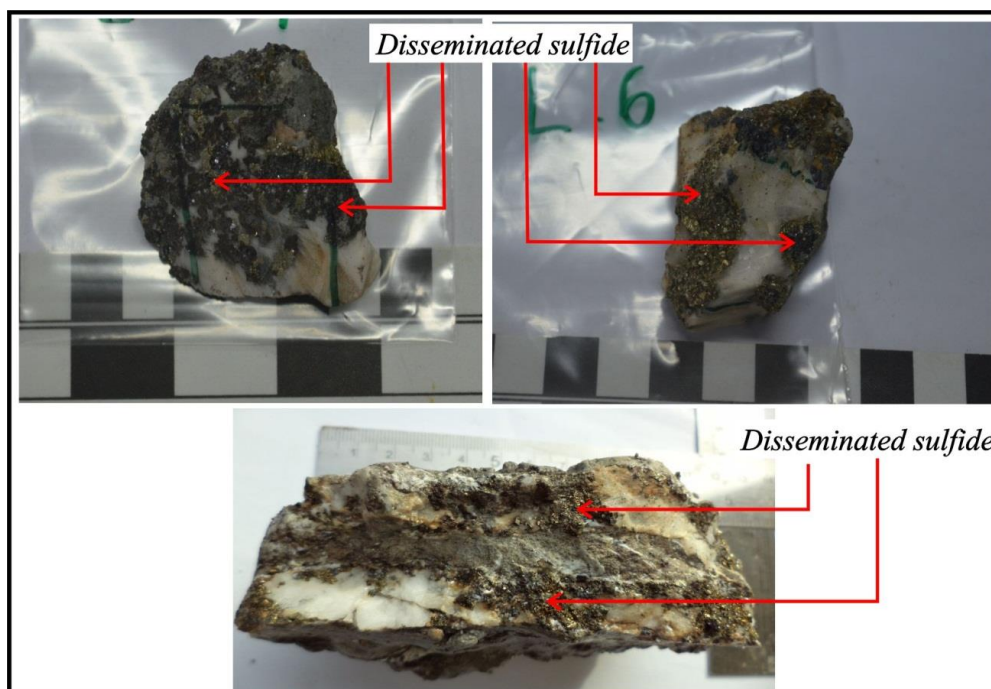
Di bawah mikroskop polarisasi, tekstur *saccharoidal* menunjukkan kenampakan mineral kalsit atau kalsit terganti kuarsa yang berzona (*zonal calcite/quartz*) seperti pada gambar 10. Mineral bijih yang berasosiasi dengan tekstur *saccharoidal* antara lain adalah pirit, galena, sfalerit, kalkopirit, perak (Gambar 11).

### **Tekstur Sulfide Banded - Disseminated Sulfide**

Secara megaskopis, tekstur *Sulfide banded* dicirikan dengan adanya suatu layer sulfida berwarna abu-abu cerah sampai abu-abu gelap yang berselingan dengan layer mineral lain (Gambar 12).

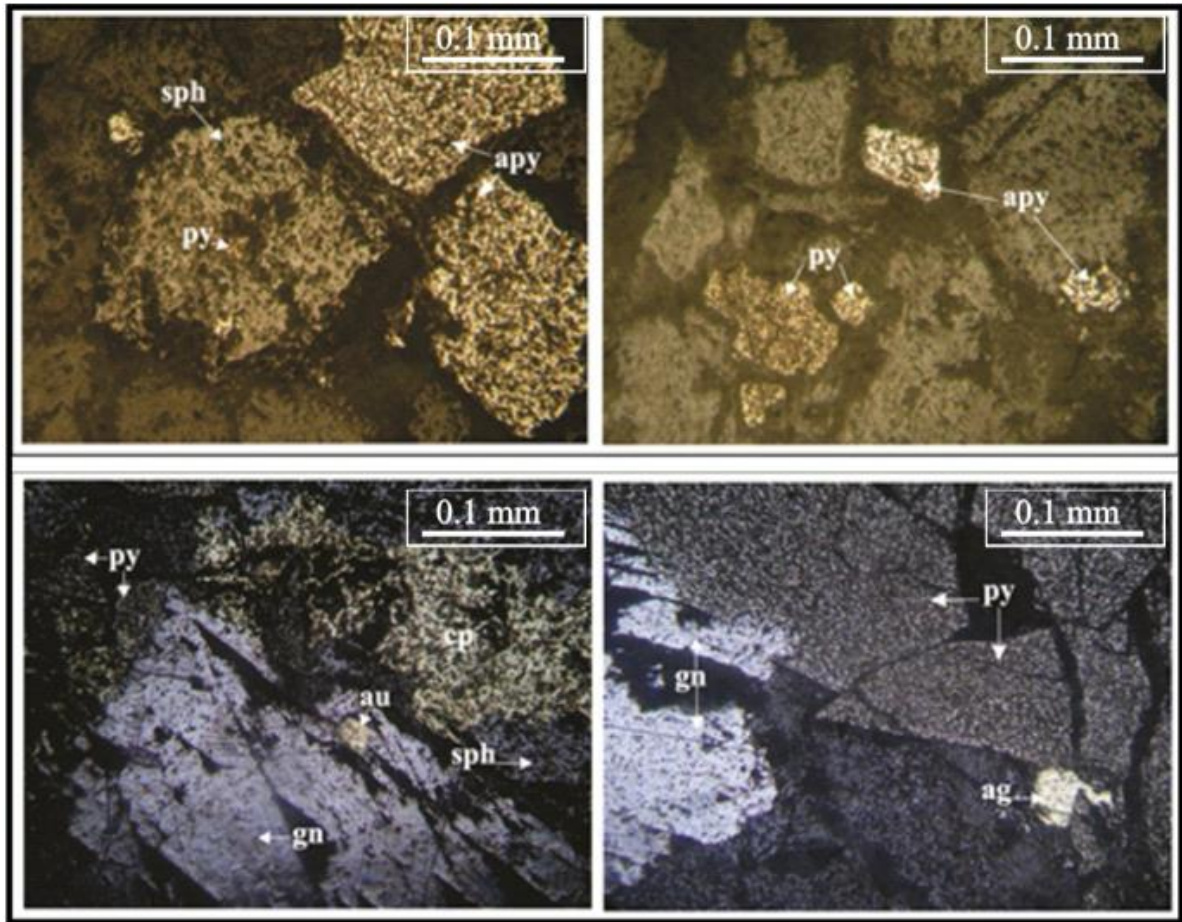


Gambar 12. Kenampakan tekstur *Sulfide banded* secara megaskopis yang memperlihatkan perselingan antara layer sulfida dengan layer kalsit.



Gambar 13. Kenampakan tekstur *Disseminated Sulfide* secara megaskopis yang memperlihatkan penyebaran mineral sulfida berukuran halus – kasar.





Gambar 14. Sayatan poles urat bertekstur *Sulfide banded* dan *Disseminated Sulfide* menunjukkan adanya mineral pirit (Py), arsenopirit (Apy), sfalerit (Sph), galena (Gn), dan perak (Ag) dan emas (Au).

Di daerah penelitian, layer sulfida tersebut umumnya berselingan dengan layer kalsit. Sedangkan *disseminated sulfide* secara megaskopis ditunjukkan dengan adanya diseminasi (penyebaran) mineral sulfida secara acak pada tubuh urat (Gambar 13). Layer sulfida maupun sulfida yang menyebar umumnya mengandung mineral sulfida yang bervariasi dengan ukuran yang beragam pula mulai dari yang berukuran sangat halus (*very fine grained sulfide*) sampai yang berukuran kasar (*coarse grained sulfide*). Mineral sulfida yang teramati pada tekstur ini antara lain adalah pirit, sfalerit, galena, kalkopirit, dan arsenopirit, sedangkan logam mulia yang juga hadir adalah perak dan emas (Gambar 14).

#### Zonasi Tekstur Urat dan Distribusi Kadar Emas

Zonasi tekstur urat yang akan digunakan adalah zonasi tekstur urat epitermal yang dibuat oleh

(Morrison *et al.*, 1990) yang merupakan modifikasi dari model alterasi, mineral bijih dan mineral gangue milik (Buchanan, 1981). Model zonasi tekstur dari (Morrison *et al.*, 1990) ini dapat menggambarkan perkiraan letak daerah penelitian dalam suatu sistem mineralisasi epitermal berdasarkan kumpulan berbagai tekstur urat yang ditemukan. Tekstur urat yang ditemukan di daerah penelitian seperti yang telah dibahas sebelumnya, secara garis besar dikelompokkan menjadi empat jenis yaitu kelompok *Lattice Bladed*, kelompok *Cockade*, kelompok *Saccharoidal*, serta kelompok *Sulfide Banded-Disseminated Sulfide*. Mengacu pada model zonasi tekstur urat oleh (Morrison *et al.*, 1990) ternyata kumpulan tekstur yang ditemukan di daerah penelitian masuk ke dalam zona super *Crustiform – Colloform* (CC) dan zona super *Crystalline Quartz* (X) seperti yang ditunjukkan Gambar 15.



Zona super *Crustiform – Colloform* (CC) diwakili oleh kehadiran urat dengan tekstur *Lattice Bladed* karbonat, *Lattice Bladed* karbonat-kuarsa, *Sulfide Banded* serta diseminasi sulfida kristalin. Sedangkan zona super *Crystalline Quartz* (X) di daerah penelitian dicirikan oleh kehadiran tekstur *Saccharoidal* dan *amethyst* yang merupakan variasi dari kuarsa kristalin yang berwarna ungu transparan. Tekstur *Saccharoidal* pada zona super *Crystalline Quartz* hadir secara setempat-setempat (Morrison et al., 1990). Hal ini sesuai dengan kondisi di daerah penelitian karena tekstur *Saccharoidal* tidak banyak ditemukan di daerah penelitian.

Berdasarkan model zonasi tekstur urat oleh (Morrison et al., 1990) zona super *Crustiform – Colloform* (CC) merupakan tempat akumulasi logam mulia seperti emas dan perak, sementara zona super *Crystalline Quartz* (X) merupakan tempat akumulasi logam dasar seperti galena, sfalerit dan kalkopirit. Teori tersebut nampaknya sesuai dengan kondisi di daerah penelitian. Berdasarkan hasil analisis AAS diketahui bahwa urat di daerah penelitian memiliki kandungan logam mulia dan logam dasar yang cukup tinggi yaitu mencapai 83 ppm untuk kandungan emas dan mencapai 114 ppm untuk kadar perak seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Dari tabel 1 tersebut terlihat bahwa urat dari daerah penelitian memiliki kadar Au terendah 0,091 ppm dan tertinggi 83 ppm, sedangkan kadar Ag terendah <5 ppm dan tertinggi 114 ppm. Tingginya kadar Au tersebut dapat menjadi bukti tambahan bahwa daerah penelitian termasuk zona super *Crustiform – Colloform* (CC) yang terletak pada zona boiling. Zona tersebut merupakan tempat yang ideal untuk akumulasi emas, sebab ketika *boiling* berlangsung maka akan terjadi pelepasan gas hidrogensulfida (H<sub>2</sub>S) dari larutan hidrotermal. Lepasnya gas hidrogen sulfida tersebut membuat emas yang dibawa oleh larutan hidrotermal mengendap. Hal ini dikarenakan gas hidrogen sulfida merupakan agen pembawa emas. Sehingga ketika tidak terdapat lagi agen yang membawanya, maka emas akan mengendap. Sedangkan melimpahnya kandungan logam dasar seperti galena, kalkopirit dan sfalerit menjadi bukti bahwa urat pada daerah penelitian masuk pada zona super *Crystalline Quartz* (X) yang terletak di bawah zona *boiling* dengan temperatur pembentukan yang lebih tinggi.

Dalam model zonasi tekstur urat dari (Morrison et al., 1990) di atas, terdapat pula hubungan antara tekstur urat dengan temperatur pembentukan mineralisasi.

Tabel 1. Distribusi kandungan logam mulia dan logam dasar yang terdapat pada conto urat daerah penelitian.

No	Kode Conto	Tekstur Urat	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	As (%)
1	PW 12	<i>Lattice Bladed – Sulfide banded</i>	83	114	0,39	8,79	6,55	0,06
2	PW 3.B	<i>Cockade – Sulfide banded</i>	29,4	34	0,16	1,46	3,63	0,05
3	PW 2.F	<i>Banded</i>	0,696	<5	<0,01	0,16	0,16	0,22
4	PW.F.1	<i>Sulfide banded</i>	0,091	<5	<0,01	0,02	0,02	<0,01
5	PW.7.B	<i>Disseminated Sulfide</i>	6,28	65	0,45	3,04	1,75	0,08
6	PW.8	<i>Disseminated Sulfide</i>	3,89	8	0,02	0,24	0,14	0,03
7	PW.9	<i>Disseminated Sulfide</i>	10,8	10	0,02	0,29	0,56	0,01
8	PW.3.A	<i>Sulfide Banded</i>	0,992	<5	<0,01	<0,01	<0,01	0,01

Keterangan : 1% = 10.000 ppm  
ppm = part per million = gr/ ton  
tt = tidak terdeteksi



Berdasarkan pengukuran inklusi fluida yang pernah dilakukan oleh peneliti lain menunjukkan bahwa temperatur mineralisasi daerah penelitian berkisar pada suhu 175° - 310°C (Sudarsono *et al.*, 2010) dan 165° - 310°C (Yulianti *et al.*, 2012). Jika mengacu pada model zonasi tekstur urat oleh (Morrison *et al.*, 1990) kisaran temperatur tersebut termasuk pada zona super *Chalcedonic* (CH) bagian bawah, zona super *Crustiform - Colloform* (CC) dan zona super *Crystalline Quartz* (X). Hal ini menunjukkan bahwa antara hasil pengukuran inklusi fluida dengan tekstur urat yang ditemukan di daerah penelitian ternyata masih menunjukkan hubungan yang relevan. Periode mineralisasi daerah penelitian menurut (Sudarsono *et al.* 2010) paling tidak terjadi selama 3 periode mineralisasi yaitu: Kuarsa + kalsit + galena + sfalerit ± pirit, kalsit ± kuarsa + kalkopirit + pirit, dan kalsit ± kuarsa. Batuan pembawa bijih logam (*ore bearing rocks*) pada sistem mineralisasi daerah penelitian adalah batuan andesit basaltik dan basalt anggota Formasi Kumbang serta sejumlah urat kalsit-adularia-kuarsa-berlogam (Indarto *et al.* 2014). Mengacu pada berbagai referensi kebumih (e.g Ansori and Puswanto 2009, Sudarsono *et al.*, 2010, Yulianti *et al.*, 2012, Idrus *et al.*, 2013, Indarto *et al.*, 2014) mengenai kajian alterasi – mineralisasi dan hasil penelitian Endapan Urat diketahui bahwa mineralisasi di Daerah Cihonje dan Sekitarnya memiliki karakter seperti disajikan dalam Tabel 2. Karakteristik alterasi dan mineralisasi di daerah Cihonje ini secara umum menunjukkan adanya kesamaan dengan tipe endapan bijih epitermal sulfidasi rendah seperti yang dikemukakan oleh (White dan Hedenquist, 1995). Melimpahnya mineral karbonat serta tingginya kadar emas di daerah penelitian juga mengindikasikan bahwa daerah penelitian termasuk dalam tipe alterasi – mineralisasi *Carbonate-Base Metal Au* (Idrus *et al.*, 2013).

## KESIMPULAN

Endapan urat di daerah penelitian secara umum memiliki arah barat-laut-tenggara. Endapan urat tersebut terbentuk ketika larutan hidrotermal mengisi rekahan berpola en echelon akibat dua sesar geser kiri yang terletak bersebelahan. Tekstur urat di daerah penelitian dikelompokkan menjadi empat yaitu kelompok *Lattice Bladed*, kelompok *Cockade*, kelompok *Saccharoidal*, dan

kelompok *Sulfide Banded-Disseminated Sulfide*. Kumpulan tekstur urat tersebut menunjukkan bahwa daerah penelitian termasuk ke dalam zona super *Crustiform- Colloform* (CC) dan zona super *Crystalline Quartz* (X). Zona super *Crustiform- Colloform* (CC) adalah tempat akumulasi logam mulia seperti emas dan perak, sedangkan zona super *Crystalline Quartz* (X) merupakan tempat akumulasi logam dasar seperti Pirit, Kalkopirit, Arsenopirit, Sfalerit, dan Galena. Berdasarkan analisa mineragrafi, kandungan mineral logam yang berasosiasi dengan endapan urat di daerah penelitian adalah Pirit, Kalkopirit, Arsenopirit, Sfalerit, Galena, Emas, dan Perak. Sedangkan berdasarkan analisa AAS kadar emas endapan urat di daerah penelitian mencapai 83 ppm. Berdasarkan analisis tersebut diatas membuktikan bahwa daerah penelitian merupakan tempat akumulasi logam mulia dari sistem mineralisasi epitermal yang terjadi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang setulusnya penulis ucapkan kepada rekan-rekan yang tergabung pada penelitian alterasi-mineralisasi Cihonje atas kerja sama serta diskusinya. Juga kepada masyarakat Desa Cihonje dan sekitarnya yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di daerah tersebut. Tak lupa kepada Redaksi Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan Puslit Geoteknologi LIPI yang telah membantu sehingga diterbitkannya jurnal ini serta kepada semua pihak yang telah membantu diskusi dan penyusunan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusto, L. 2014. Geologi dan Kontrol Struktur Geologi terhadap Mineralisasi Emas Desa Gancang dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Skripsi, Jurusan Geologi, Universitas Jenderal Soedirman.
- Ansori, C dan Puswanto, E., 2009. Alterasi dan Mineralisasi di Daerah Pertambangan Rakyat Cihonje, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas Berdasarkan Analisis Kimia dan Mineralogi. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi LIPI, Bandung, 19-28.



- Buchanan, L. J., 1981. Precious Metal Deposits Associated With Volcanic Environments In The Southwest: Arizona Geol.Soc.Digest, 14, 237-261.
- Cantle, J.E., 1982. Atomic Absorption Spectrophotometry. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.
- Corbett, G.J. and Leach, T.M., 1997. Southwest Pacific Rim Gold-Copper System: Structure, Alteration and Mineralization. Short Course Manual, Presented at Jakarta, August 1996, 98-102.
- Djuri, M., H. Samodra & S. Gafoer, 1996. Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal Jawa Tengah, Skala 1 : 100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Idrus, A., Hakim, F., Kolb, J., Appel, P., Aziz, M. 2013. Ore and alteration mineralogy of Paningkaban – Cihonje Gold Prospect, Gumelar Sub-District, Banyumas Regency, Central Java: A New Discovery of Carbonate Base Metal Gold Epithermal Deposit. Proceedings of International Conference on Geological Engineering, Gadjah Mada University, Yogyakarta, 100 – 112.
- Indarto, S., Sudarsono, Setiawan, I., Yuliyanti, A., Yuniati, M.D., 2014. Batuan Pembawa Emas Pada Mineralisasi Sulfida Berdasarkan Data Petrografi Dan Kimia Daerah Cihonje, Gumelar, Banyumas, Jawa Tengah. Jurnal Riset Geologi Tambang, 24(2), 115-130.
- Isyqi, 2014. Geologi, Tekstur Urat, Dan Karakteristik Fluida Hidrotermal Pembentuk Endapan Epitermal Daerah Cihonje Dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Skripsi, Jurusan Geologi, Universitas Jenderal Soedirman.
- Kastowo, 1975. Peta Geologi Lembar Majenang Jawa Tengah, Skala 1 : 100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Mackenzie, W.S. dan Guilford, C., 1986. Atlas of Rock – Forming Minerals In Thin Section. Longman Group, London.
- Marshall D., Anglin C.D., dan Mumin H., 2004. Ore Mineral Atlas. Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, Canada.
- Moncada, D., Mutchler, A., Nieto, A., Reynolds, T. J., Rimstidt, J. D., Bodnar, R. J., 2012. Mineral textures and fluid inclusion petrography of the epithermal Ag–Au deposits at Guanajuato, Mexico: Application to exploration. Journal of Geochemical Exploration, 114, 20–35.
- Morrison, G., Guoyi, D., dan Jaireth, S., 1990. Textural Zoning in Epithermal Quartz Veins. Klondike Exploration Services.
- Pulunggono dan Martodjojo, S., 1994. Perubahan Tektonik Paleogene – Neogene Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa. Proceeding Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa. Percetakan NAFIRI, Yogyakarta, 37 -50.
- Satyana, A.H., dan Purwaningsih, M.E.M., 2002. Lekukan Struktur Jawa Tengah : Suatu Segmentasi Sesar Mendatar. Prosiding Akatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), Yogyakarta, 1 – 14.
- Sudarsono, Indarto, S., Setiawan, I., Yuniati, M.D., Yuliyanti, A., 2010. Model Genesa Mineralisasi Hidrotermal Daerah Cihonje, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi LIPI, Bandung, 33 – 42.
- White, Noel C. & Jeffrey W. Hedenquist., 1995. Epithermal gold deposits: Styles, characteristics and exploration. SEG Newsletter 1995, 23(1), 9-13.
- Williams H., Turner F.J., dan Gilbert C.M. 1954. Petrography : An Introduction to The Study Of Rocks In Thin Section. W. H. Freeman and Company, san Fransisco.
- Yuliyanti, A., Sudarsono, Setiawan, I., Indarto, S., 2012. Sejarah Panas Pembentukan Mineralisasi Hidrotermal Daerah Cihonje, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, Berdasarkan Mikrotermometri Inklusi Fluida. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi LIPI, Bandung, 327 – 335.

*Isyqi / Karakteristik Tekstur dan Zonasi Endapan Urat Epitermal Daerah Cihonje, Kecamatan Gumelar,  
Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah*