



KONTROL STRUKTUR TERHADAP KEBERADAAN ALTERASI DAN MINERALISASI DAERAH X, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT

Muhammad Hilmy Aziz^{1*}, Aton Patonah¹, Iyan Haryanto¹, Agata Vanessa²

¹ Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

² Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi

*Korespondensi : hilmy.aziz31@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian termasuk ke dalam Kabupaten Bogor yang secara tektonik terletak di cekungan busur belakang yang berada pada jalur magmatik dan berkaitan dengan proses mineralisasi yang ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis struktur geologi yang berkembang dan implikasinya terhadap keberadaan alterasi dan mineralisasi sehingga dapat menentukan lokasi prospek untuk dilakukan eksplorasi lebih lanjut dengan melakukan observasi di lapangan berupa pengukuran data kekar, urat, mineral ubahan, dan mineral logam. Hasil pengukuran struktur secara umum menunjukkan bahwa kekar, urat, dan kelurusan didominasi oleh arah relatif barat laut - tenggara. Jenis urat yang ditemukan berupa urat kuarsa, urat kuarsa-oksida, urat oksida, urat kalsit, dan urat *salvage*, serta ditemukannya indikasi sesar normal, sesar mendatar sinistral, dan sesar mendatar dekstral. Zona alterasi yang berkembang akibat kontrol struktur tersebut adalah zona kuarsa-lempung-karbonat, zona klorit-karbonat, dan silisifikasi. Zona silisifikasi berkembang pola struktur struktur barat laut - tenggara, zona kuarsa-lempung-karbonat dan zona klorit-karbonat tersebar mengikuti porositas batuan pada satuan tuf dan satuan andesit. Mineral pirit dan sfalerit ditemukan mengisi urat dan pirit juga ditemukan pada tekstur disseminasi. Mineral logam Au ditemukan pada material hasil galian lubang tambang. Hasil *overlay* peta prospek mineralisasi, didapatkan korelasi dengan persebaran zona alterasi dan mineralisasi pada bagian timur daerah penelitian. Zona prospek Au selaras dengan zona silisifikasi dapat diinterpretasikan bahwasannya kontrol struktur geologi memiliki peran dominan terhadap keberadaan alterasi dan mineralisasi selain litologi.

Kata kunci: Struktur Geologi, Alterasi, Mineralisasi.

ABSTRACT

The study area is located in Bogor Regency, which is tectonically located in a back arc basin on a magmatic arc and is related to economical mineralization processes. This study aims to identify and analyze the development of geological structures and their implications for the presence of alteration and mineralization to determine prospect locations for further exploration by conducting field observations in the form of joint, vein, altered mineral and metallic mineral data measurements. The results of structural measurements generally show that joints, veins, and lineament are dominated by the relatively northwest - southeast direction. The types of veins were found as quartz veins, quartz-oxide veins, oxide veins, calcite veins, and salvage veins, as well as indications of normal faults, sinistral strike-slip faults, and dextral strike-slip faults. The alteration zones that developed as a result of the structural control were the quartz-clay-carbonate zone, the chlorite-carbonate zone, and the silicification zone. The silicification zone develops in a northwest-southeast structural pattern, meanwhile the quartz-clay-carbonate zone and the chlorite-carbonate zone are scattered following the

porosity of the rocks in the tuff and andesite units. The minerals pyrite and sphalerite are found filling the veins, pyrite is also found in the dissemination texture. Au metal minerals are found in the excavated materials of mine pits. The results from overlaying the mineralization prospect map are a correlation with the distribution of alteration zones and mineralization in the eastern part of the study area. The Au prospect zone aligned with the silicification zone can be interpreted that the control of the geological structure has a dominant role in the presence of alteration and mineralization other than lithology.

Keywords: Geological Structure, Alteration, Mineralization.

PENDAHULUAN

Secara administratif, daerah penelitian berada di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Bogor (A.C Effendi, Kusnama, dan B. Hermanto, 1998) dan studi literasi dari penelitian terdahulu (Idrus. A, 2022) diketahui bahwasannya tipe endapan yang berkembang pada daerah penelitian, khususnya bogor (Kawasan pongkor) adalah endapan epitermal sulfidasi rendah pada *host rock* batuan vulkanik. Jenis endapan ini pada umumnya dikontrol oleh urat, dan urat merupakan manifestasi dari struktur geologi yang berkembang.

Secara tektonik, Cekungan Bogor merupakan cekungan busur belakang yang berada pada jalur magmatik dan berkaitan dengan proses mineralisasi yang ekonomis. Pada daerah penelitian juga ditemukan anomali geokimia unsur Au dengan kadar mencapai 113 ppm pada penelitian tahun 2021 oleh Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP). Fokus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur geologi yang berkembang dan pengaruhnya terhadap keberadaan alterasi dan mineralisasi, sehingga dapat menentukan lokasi prospek untuk dilakukan eksplorasi lebih lanjut dan detail.

METODOLOGI

Kegiatan penelitian diawali dengan studi pustaka dan pengambilan data lapangan. Kegiatan lapangan dilakukan dengan melakukan pemetaan dan pengambilan sampel batuan pada daerah penelitian, kegiatan ini dilakukan pada setiap singkapan batuan khususnya singkapan batuan yang mengalami proses alterasi dan terdapat

struktur berupa kekar maupun urat. Setelah melakukan pengambilan sampel batuan, dilakukan analisis petrografi dan mineragrafi terhadap 15 sampel preparasi sayatan batuan untuk mengetahui karakteristik batumannya. Analisis petrografi dan mineragrafi dilakukan di Laboratorium Petrologi dan Mineralogi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran.

Rekonstruksi struktur geologi dilakukan berdasarkan hasil pengukuran data kekar pada 19 stasiun pengamatan yang diintegrasikan dengan data hasil analisis studio berupa pengamatan citra satelit, kontur, bentuk sungai, dan densitas kelurusan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada pengaruh keberadaan struktur geologi terhadap alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian yang meliputi analisis geomorfologi, kondisi geologi, analisis kelurusan, analisis struktur geologi, keberadaan alterasi dan mineralisasi, dan kontrol struktur geologi terhadap alterasi dan mineralisasi daerah penelitian.

Geomorfologi Daerah Penelitian

Analisis geomorfologi dilakukan untuk mengindikasikan aspek-aspek geologi seperti persebaran litologi dan sejarah geologi nya. Daerah penelitian terbagi menjadi dua satuan geomorfologi, yaitu perbukitan tinggi curam yang dan perbukitan tinggi sangat curam berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985).

Satuan perbukitan tinggi curam menempati 30% daerah penelitian pada bagian timur laut - barat laut. Satuan ini memiliki ketinggian 660 - 850 mdpl dengan bentuk lahan perbukitan tinggi dan bentuk lembahan U dan V. Satuan ini memiliki kemiringan lereng 80 - 350 yang merupakan

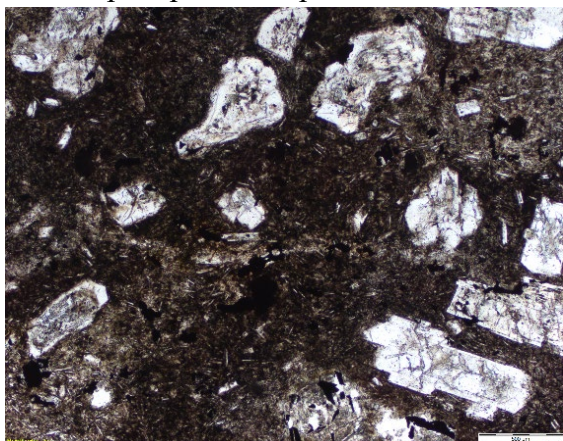
kelas lereng agak curam - curam. Satuan ini tersusun atas material berupa breksi vulkanik dan tuf. Satuan perbukitan tinggi sangat curam menempati 70% daerah penelitian pada bagian barat daya - utara dan tenggara. Satuan ini memiliki ketinggian 750 - 1100 mdpl dengan bentuk lahan perbukitan tinggi dan bentuk lembahan V dan U. Aspek morfometrinya menunjukkan satuan ini memiliki kemiringan 80 - 570 yang merupakan kelas lereng curam - sangat curam (Gambar 1). Satuan ini tersusun atas breksi vulkanik, aliran lava, tuf, dan andesit-basaltis.



Gambar 1. Kenampakan morfologi daerah penelitian Geologi dan Stratigrafi

Hasil pengamatan lapangan dan penggunaan tata nama satuan tidak resmi (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996) menunjukkan bahwa, daerah penelitian tersusun atas 2 satuan, yaitu Satuan Andesit (Sa) dan Satuan Tuf (St) (Lampiran 1).

Satuan andesit menempati 65% daerah penelitian dan tersebar pada bagian barat daya - tengah daerah penelitian. Secara makroskopis, pada sampel RO004/STR005



Gambar 4. Foto mikroskop (kiri) // -Nikol (kanan) X-Nikol pada stasiun pengamatan RO 031 satuan andesit (catatan: kf: K-feldspar, Chl: klorit, Pl: plagioklas, Qz: kuarsa, clay: clay, Cb: karbonatan) (sumber: Aziz, H., & Rahmawati, F.N. 2023)

Secara mikroskopis, pada sampel RO 031 (Gambar 4), satuan andesit memiliki massa dasar 45% dan fenokris 55%, tekstur porfiritik, derajat kristalinitas hipokristalin,

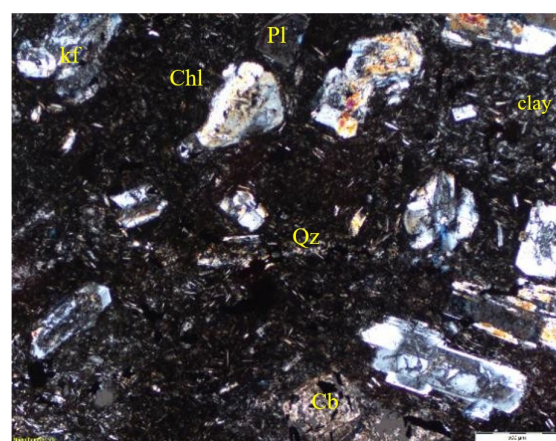
(Gambar 2), batuan memiliki warna abu kehijauan dengan tekstur afanitik - porfiritik, teralterasi lemah - sedang (klorit dan illit), keterdapatan mineralisasi *disseminated* pirit 1%, dan tingkat oksidasi lemah - sedang (gutit), dan ditemukannya lava andesit berwarna abu kehitaman - abu kehijauan dengan tekstur afanitik dan struktur vesikular (Gambar 3).



Gambar 2. Sampel batuan RO 004



Gambar 3. Lava andesit berstruktur vesikular

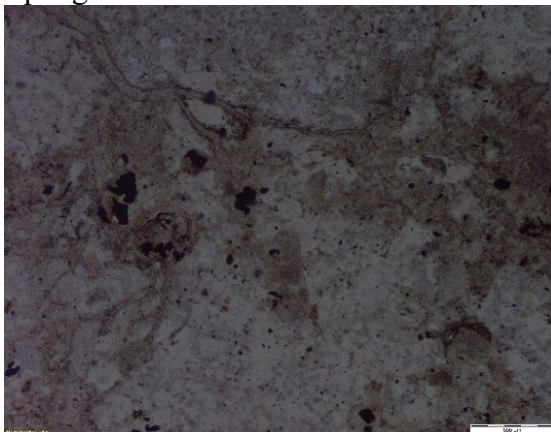


inequigranular, dan hipidiomorf. Mineral penyusun batuan ini adalah plagioklas dan K-feldspar sebagai mineral primer. Adapun serisit, klorit, karbonat, mineral lempung, dan

kuarsa sekunder yang hadir sebagai mineral sekunder.

Satuan tuf menempati 35% daerah penelitian dan tersebar pada bagian timur laut. Secara makroskopis sampel RO021 (Gambar 5), memiliki warna abu terang dengan ukuran butir 0,1 - 0,7 cm, bentuk butir sub-angular, tingkat alterasi kuat, dan mengalami oksidasi lemah, dengan keterdapatan mineral lempung, klorit, dan *disseminated* pirit.

Secara mikroskopis, sampel RO021 (Gambar 6), tersusun atas 45% fragmen dan 55% matriks dengan ukuran kristal 0,1 - 0,5 mm, matriks *supported*, memiliki pemilahan buruk. Matriks berupa gelas vulkanik dan mineral lempung, sementara fragmen terdiri dari gelas vulkanik dan mineral primer berupa K-feldspar, dan mineral sekunder berupa mineral lempung, kuarsa, dan *veinlet* sulfida. Pada satuan ini berkembang alterasi mineral lempung-kuarsa-karbonat dan kuarsa.



Gambar 5. Foto mikrograf (kiri) //Nikol (kanan) X-Nikol RO 021 satuan tuf (catatan: clay: clay, Qz: kuarsa, Rf: rock fragment, Cb: Karbonatan) (sumber: Aziz, H., & Rahmawati, F.N. 2023)

Analisis Struktur Geologi

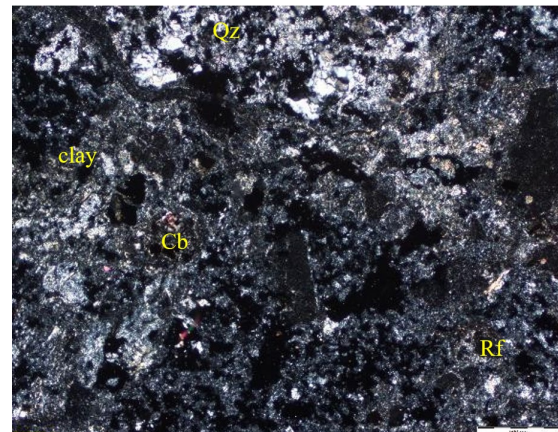
Analisis struktur geologi pada daerah penelitian dilakukan berdasarkan pengamatan di lapangan dan interpretasi citra DEM. Analisis ini meliputi analisis kelurusan, analisis kekar, dan analisis urat.

Pola kelurusan lembahan pada daerah penelitian dilakukan dengan menganalisis citra DEM, untuk mengetahui zona lemah dan arah tegasan utama struktur geologi pada daerah penelitian. Analisis kelurusan dilakukan pada kavling daerah penelitian (Lampiran 2) dan juga sekitar daerah penelitian dengan perbesaran tiga kali. Diketahui bahwa arah kelurusan lembahan pada daerah penelitian relatif barat laut -

Stratigrafi pada daerah penelitian menunjukkan bahwa Satuan Tuf memiliki umur yang lebih tua dibandingkan dengan Satuan Andesit (Lampiran 1). Hal tersebut ditinjau dari hasil observasi lapangan, topografi, dan kesebandingan regional (Effendi, dkk 1998 dan Ratman, N 1998).

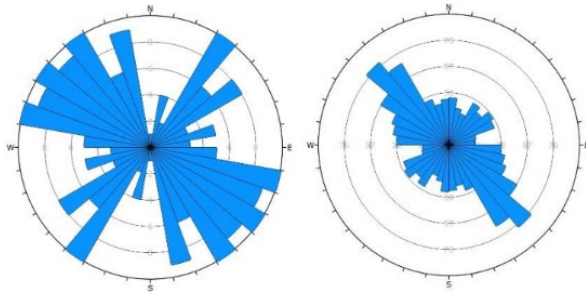


Gambar 4. Sampel batuan RO 021



tenggara yang tergambarkan pada diagram roset (Gambar 7).

Hasil analisis kelurusan lembahan ini, juga didapati indikasi-indikasi struktur geologi berupa sesar normal dan sesar mendatar yang tergambarkan pada lampiran 2. Berdasarkan konsep Moody and Hill (1956), pola struktur daerah penelitian merupakan orde III berarah barat laut - tenggara dari pola struktur di pulau Jawa. Orde III ini diasumsikan terbentuk akibat pembentukan Sesar Pelabuhan Ratu dan Sesar Cimandiri. Di antara indikasi struktur-struktur tersebut, sesar mendatar sinistral 3 pada bagian timur daerah penelitian berkaitan erat dengan keterdapatan alterasi dan mineralisasi pada bagian timur.

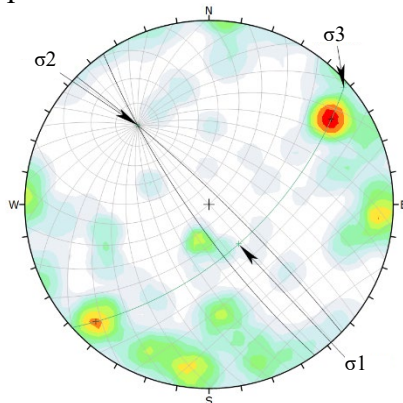


Gambar 6 Diagram Roset (Kiri) Kavling Daerah Penelitian, (Kanan) Perbesar Daerah Penelitian

Keberadaan struktur geologi pada daerah penelitian juga diperkuat dengan data analisis *lineament density*, yang menunjukkan adanya zona-zona dengan densitas hancuran tinggi sehingga hal ini juga berkaitan dengan proses mineralisasi yang terjadi pada daerah penelitian. Terdapat 4 zona lemah dengan nilai densitas yang tinggi dan nilai bervariasi dari 0 - 9,28 km⁻¹.

Analisis Kekar

Pengukuran kekar dilakukan di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui arah umum kekar, dan dilakukan juga pengukuran *veinlet* dengan tujuan untuk mengetahui arah penyebaran mineralisasi secara umum pada daerah penelitian.



Gambar 7. Proyeksi stereografi kekar di daerah penelitian

Pengukuran ini dilakukan pada 19 stasiun pengamatan, keberadaan *veinlet* ditemukan dengan ketebalan 0,1 - 1 cm. Berdasarkan Anderson (1951), analisis proyeksi stereografi terhadap kekar pada daerah penelitian menunjukkan bahwa gaya utama nya berasal dari sesar normal dengan nilai $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ (Gambar 8). Hasil proyeksi stereografi kekar pada tiap stasiun pengamatan, didapati 4 arah dominan, yaitu

barat laut - tenggara, barat daya - timur laut, utara - selatan, dan barat - timur.

Pada daerah penelitian ditemukan beberapa jenis urat dan arah relatif yang berbeda-beda, yaitu urat kuarsa, urat oksida, urat kalsit, dan urat *salvage*. Secara umum, arah urat pada daerah penelitian relatif barat laut - tenggara dan timur laut - barat daya. Diasumsikan bahwa keterbentukan urat kuarsa berarah barat laut - tenggara terbentuk lebih dahulu, kemudian dilanjutkan keterbentukan urat kuarsa berarah timur laut - barat daya, urat *salvage*, urat kalsit, dan urat oksida.

Urat kuarsa pada daerah penelitian umumnya berasosiasi dengan *oxide* pada tubuh uratnya dengan arah relatif barat laut - tenggara. Kehadiran urat kuarsa ini ditemukan pada tubuh batuan yang menyebabkan pengkayaan silika pada tubuh batuan. Urat oksida pada daerah penelitian memiliki arah relatif barat laut - tenggara dan timur laut - barat daya pada bagian timur daerah penelitian. Urat kalsit memiliki arah relatif barat laut - tenggara pada bagian timur daerah penelitian. Urat ini ditemukan pada zona klorit - karbonat dan menjadi penciri jenis endapan sulfidasi rendah. Urat kalsit ini umumnya dihubungkan dengan kadar Au yang rendah karena urat kalsit terbentuk akibat adanya pengaruh fluida meteorik terhadap Ca. Urat *salvage*/halo ditemukan pada bagian barat dari keterdapatan urat lainnya sebagai batas kontak antara urat dengan alterasi *wall rock*-nya.

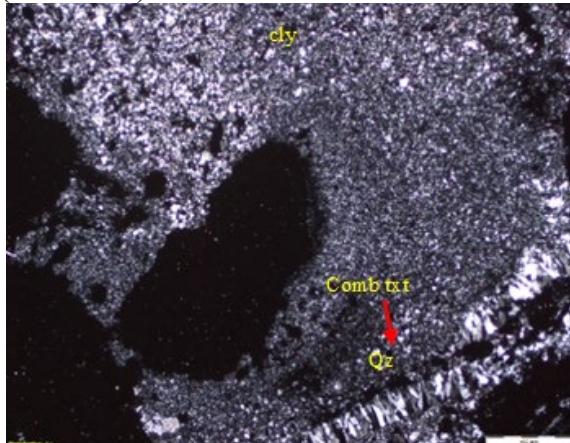
Alterasi dan Mineralisasi

Hasil penelitian PSDMBP (2022), alterasi klorit-karbonat-mineral lempung terdapat pada satuan andesit dengan intensitas lemah - sedang, menempati 30% daerah penelitian pada bagian timur - selatan. Dari himpunan asosiasi mineral ubahan ini, maka diperkirakan terbentuk pada suhu 140⁰ - 240⁰C (White and Hedenquist, 1995).

Selanjutnya, asosiasi mineral lempung-kuarsa-karbonat pada satuan tuf dengan intensitas sedang - kuat menempati 15% daerah penelitian pada bagian timur - tenggara. Mineral pirit ditemukan menyebar dalam batuan selain mengisi urat bersama -

sama dengan sfalerit. Asosiasi mineral ubahan ini diperkirakan terbentuk pada suhu 100° - 220°C (White and Hedenquist, 1995).

Selanjutnya, terdapat silisifikasi menggantikan matriks dan mengisi urat pada tuf, menempati 5% daerah penelitian pada bagian timur - tenggara. Mineral logam yang hadir gutit dengan tingkat oksidasi sedang - kuat. Kuarsa sekunder hadir sebagai open space filling dan membentuk tekstur comb (Gambar 9).



Gambar 8. Foto mikrograf tekstur comb RO 049 B (catatan: Qz: Kuarsa, clay: Mineral Lempung) (sumber: Aziz, H., & Rahmawati, F.N. 2023)

Secara makroskopis, ditemukan mineral ubahan berupa klorit dan mineralisasi disseminated pirit. Secara mikroskopis (Gambar 9), klorit mengubah fenokris dari mineral mafik dan plagioklas, karbonat menggantikan plagioklas, serta kehadiran klorit dan karbonat mengubah sebagian massa dasar. Berdasarkan asosiasi mineral ubahan, zona ini terbentuk berkisar pada suhu 1400 - 2400°C (White & Hedenquist, 1995).

Kehadiran pirit umumnya hadir pada urat bersama - sama dengan sfalerit, sebagian hadir diseminasi pada asosiasi mineral ubahan klorit - karbonat, mineral kuarsa-lempung dan silisifikasi. Sementara itu, sebagian kecil kovelit hadir diseminasi pada asosiasi mineral ubahan klorit-karbonat dan silisifikasi, sedangkan kehadiran emas hanya ditemukan dari analisis AAS batuan bekas hasil galian tambang.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dan data peneliti sebelumnya (PSDMBP, 2022), alterasi dan mineralisasi pada daerah penelitian memiliki intensitas kuat - lemah yang diasumsikan karena adanya struktur

geologi sebagai jalur fluida sehingga fluida berpeluang untuk merubah batuan sekitar yang dilewatinya. Intensitas kuat berkembang pada bagian timur yang didukung dengan keberadaan struktur geologi, densitas kelurusan yang tinggi, dan litologi berupa tuf. Sementara intensitas semakin melemah ke arah barat daerah penelitian yang diasumsikan akibat dari perubahan litologi menjadi andesit yang lebih resistan dibandingkan tuf meskipun struktur geologi juga berkembang pada bagian barat. Oleh karena itu, untuk melakukan eksplorasi lebih lanjut diarahkan untuk fokus pada bagian timur daerah penelitian (Lampiran 3).

KESIMPULAN

Kondisi geologi pada daerah penelitian terbagi menjadi dua menjadi dua satuan batuan, yaitu Satuan Andesit (Sa) yang menempati sekitar 65% daerah penelitian pada satuan geomorfologi perbukitan tinggi sangat curam, dan Satuan Tuf (St) yang menempati sekitar 35% daerah penelitian pada satuan geomorfologi perbukitan tinggi curam. Kondisi geologi daerah penelitian tidak terlepas dari pengaruh aktivitas tektonik dan struktur geologi yang membuat kondisi morfologi punggung dan lembahan membentang dengan arah dominan barat laut - tenggara, serta berkembangnya struktur geologi berupa kekar dan sesar yang memiliki arah dominan barat laut - tenggara searah dengan kelurusan. Selain itu, juga ditemukan kekar yang telah terisi oleh mineral membentuk urat. Terdapat dua jenis sesar yang mempengaruhi daerah penelitian, yaitu sesar normal dan sesar mendatar berdasarkan analisis kekar. Kekar dikelompokkan berdasarkan tren yang memiliki arah barat laut - tenggara, timur laut - barat daya, barat - timur, dan utara - selatan, tren kekar didominasi oleh tren dengan arah barat laut - tenggara, serta pola kelurusan yang berkembang pada lembahan dominan memiliki arah barat laut - tenggara. Pada kehadiran kekar berkembang juga urat kuarsa, oksida, *salvage*, dan kalsit dengan arah barat laut - tenggara dan timur laut - barat daya,

arah urat didominasi memiliki arah barat laut tenggara.

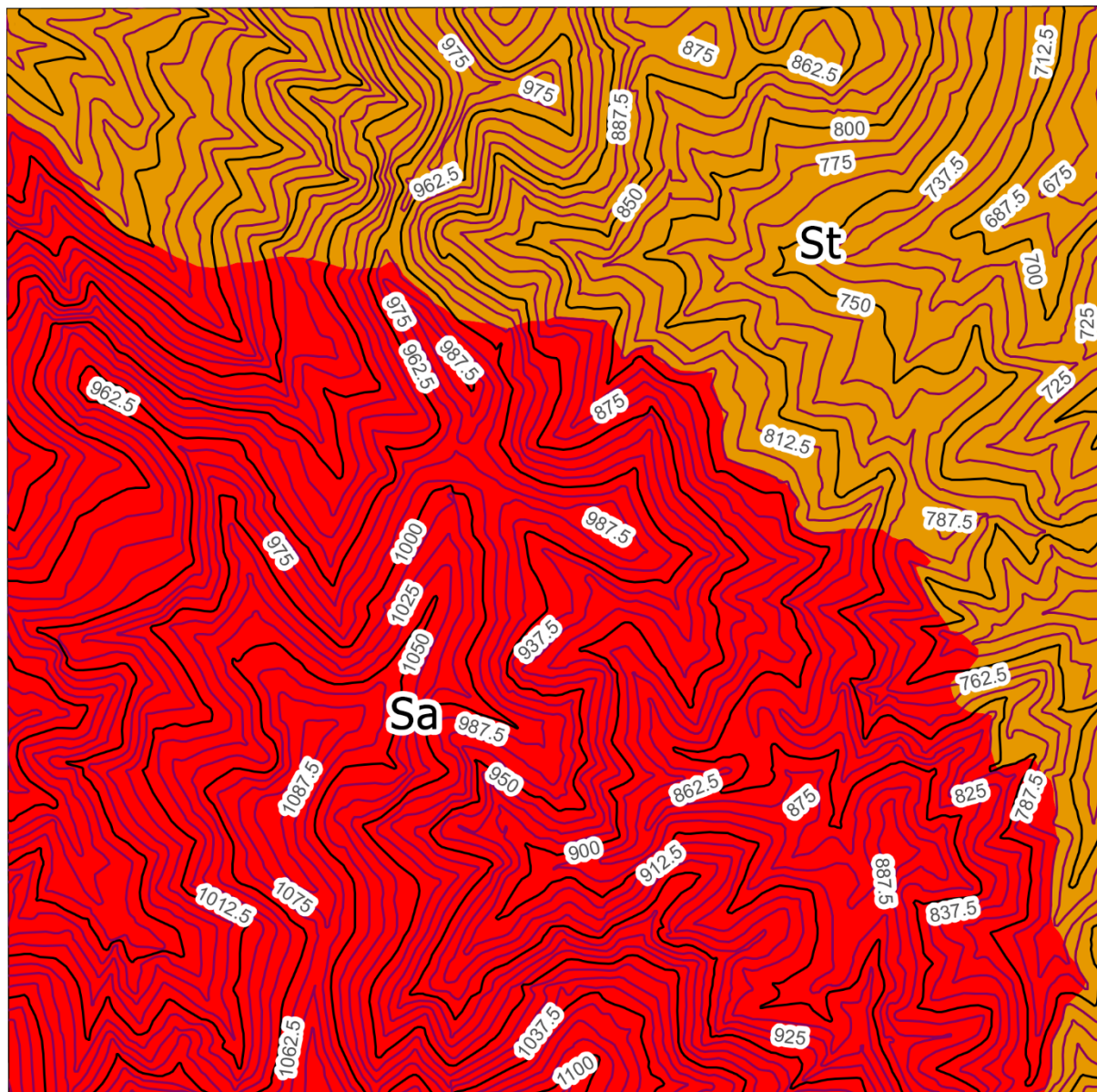
Alterasi yang terdapat di daerah penelitian umumnya menunjukkan intensitas ubahan yang kuat di bagian timur, sementara semakin ke barat intensitas ubahan semakin lemah. Struktur geologi berperan dalam berkembangnya silisifikasi yang mengikuti dan searah dengan arah urat yang berkembang pada daerah penelitian, sedangkan alterasi klorit - karbonat dan mineral lempung - kuarsa - karbonat berkembang pada tuf. Lebih lanjut lagi, mineral logam berupa pirit yang tersebar sepanjang zona alterasi dengan persentase yang berbeda. Dalam persebaran mineralisasi pada daerah penelitian, berkembang pada *vein/veinlet* kuarsa - karbonat - sulfida pada satuan tuf dan ditemukan secara masif berada di sekitar batuan yang tersilisifikasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa struktur geologi dan litologi menjadi pengontrol utama dari persebaran alterasi dan mineralisasi daerah penelitian, dicirikan oleh keterdapatan manifestasi berupa *tension joint*, yaitu kekar dan urat berarah sejajar dengan dengan arah tegasan utama daerah penelitian yang berarah barat laut - tenggara. Kawasan prospek mineralisasi berdasarkan persebaran zona alterasi dan mineralisasi diasumsikan berada pada bagian timur daerah penelitian, yaitu didominasi oleh keterdapatan urat kuarsa dengan arah barat - laut tenggara yang disekitarnya berkembang zona kuarsa sekunder serta selaras dengan zona prospek mineralisasi berdasarkan hasil analisis geokimia (Lampiran 3).

DAFTAR PUSTAKA

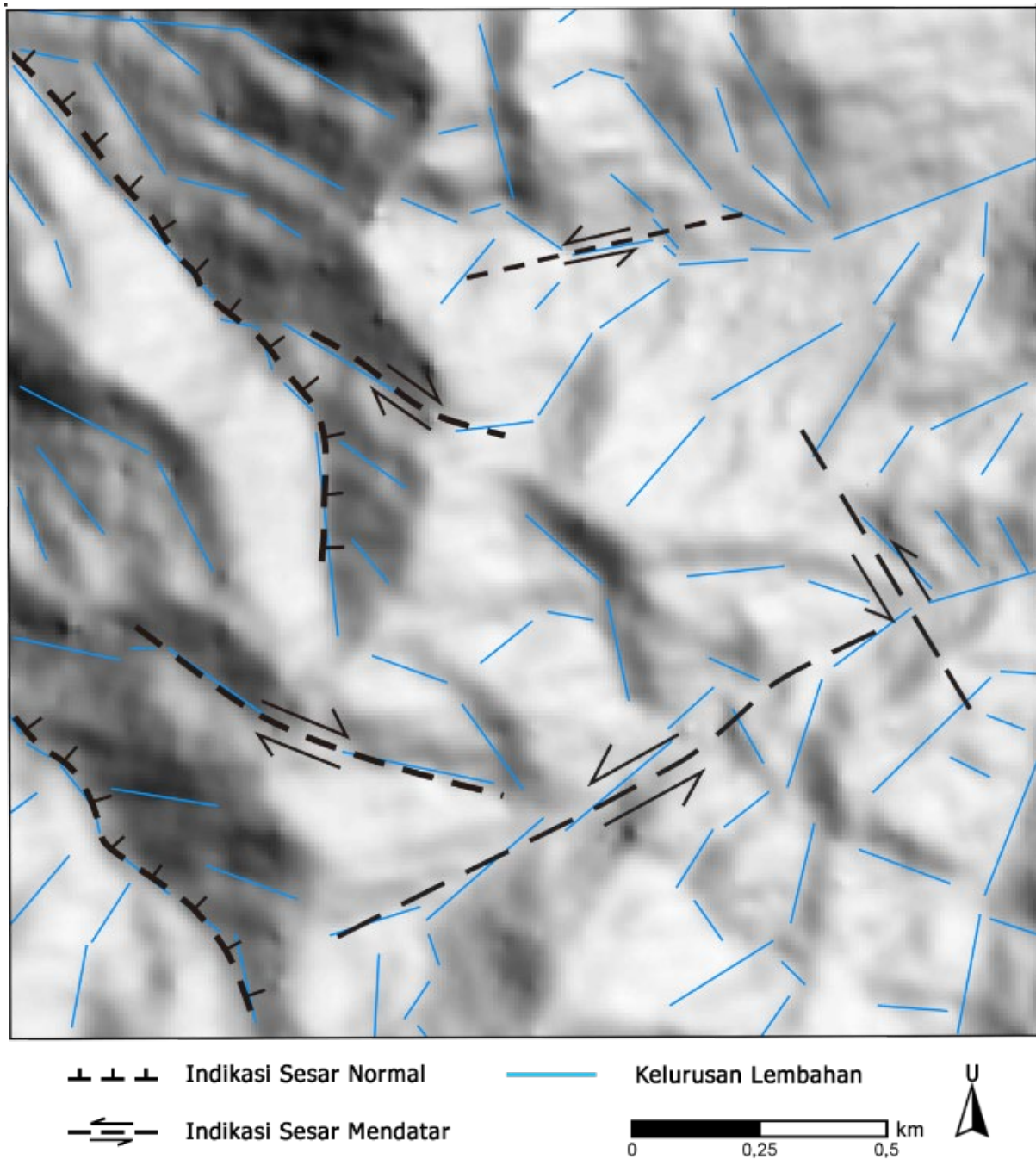
- Anderson, E. M. (1951). The Dynamics of Faulting and Dyke Formation with Applications to Brittan, Edinburgh, Oliver and Boyd, Standford University.
- Aziz, H., & Rahmawati, F.N. (2023). Laporan Hasil Analisis Laboratorium Petrografi dan Mineragrafi. (tidak dipublikasi)
- Corbett, G.J. (2012). Epithermal gold for explorationists. AIG News, 67, 1-8.
- Corbett, G.J. dan Leach, T.M. (1996), Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization: SEG Special Publication No. 6.
- Corbett, G. J. and Leach, T. M. (1997). Southwest Pacific Rim Gold - Copper System: Structure, Alteration, and Mineralization (5/97 Edn).
- Corbett, G.J. dan Leach, T.M. (1998). Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization. Colorado: Bookcrafters.
- Effendi, A.C., Kusnama., & Hermanto, B. (1998). PETA GEOLOGI LEMBAR BOGOR, JAWA. Edisi Ke-Dua. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hedenquist, J.W. Arribas, R.A. (1999). Exploration for Epithermal Gold Deposits.
- Hedenquist, J.W. Arribas, R.A. (2000). Eksplorasi for Epithermal Gold Deposits. SEG Reviews Vol. 13, 2000, p. 245-277.
- Idrus, A. dan Prihatmoko, S. (2022). Endapan Emas Epitermal; Geologi, Karakteristik, dan Metode Eksplorasi. Yogyakarta: Teknosain.
- Martodjojo, S. (1984). Evolusi Cekungan Bogor. Jawa Barat, Disertasi Doktor ITB.
- Martodjojo dan Djuhaeni. (1996). Sandi Stratigrafi Indonesia, Komisi Sandi Stratigrafi. Indonesia, Ikatan Ahli Geologi.
- Moody, J., D., dan Hill, M., J. (1956). Wrench-Fault Tectonics, Bulletin of The Geological Society of America vol. 67, hal 1207-1246.
- Milesi, J.P., Marcoux, E., Sitorus, T., Simandjuntak, M., Leroy, J., dan Baily, L. (1999). Pongkor (West Java): A Pliocene supergene-enriched epithermal Au-Ag-(Mn) deposit. Mineral Deposita
- Pracejus, B. (2015). THE ORE MINERALS UNDER THE MICROSCOPE: An

- Optical Guide, Second Edition. Sultan Qaboos University, Muscat, Oman.
- PSDMBP. (2022). INVENTARISASI MINERAL DI DAERAH PURASEDA, KABUPATEN BOGOR, PROVINSI JAWA BARAT. Bandung. (Tidak Dipublikasi).
- Pulonggono, A., dan Martodjojo, S. (1994). Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa. Prosiding Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa. Jakarta.
- Ratman, N., & Gafoer, S. (1998). PETA GEOLOGI LEMBAR JAWA BAGIAN BARAT. Edisi Ke-2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Schmid, R. (1981). Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments. United State of America: Geologische Rundschau.
- Streckeisen, A.L. (1976). Classification and Nomenclature of Igneous Rocks. N. Jahrb. Miner. Abh., 107, 144-240.
- Van Bemmelen, R. W. (1949). Geology of Indonesia (vol. 1A). Netherland: The Hague Martinus Nijhoff.
- White, N.C. and Hedenquist, J.W. (1995). Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics and Exploration. SEG Newsletter, 23, 9-13.
- Zuidam Van, R. A. (1985). Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. Smith Publisher.

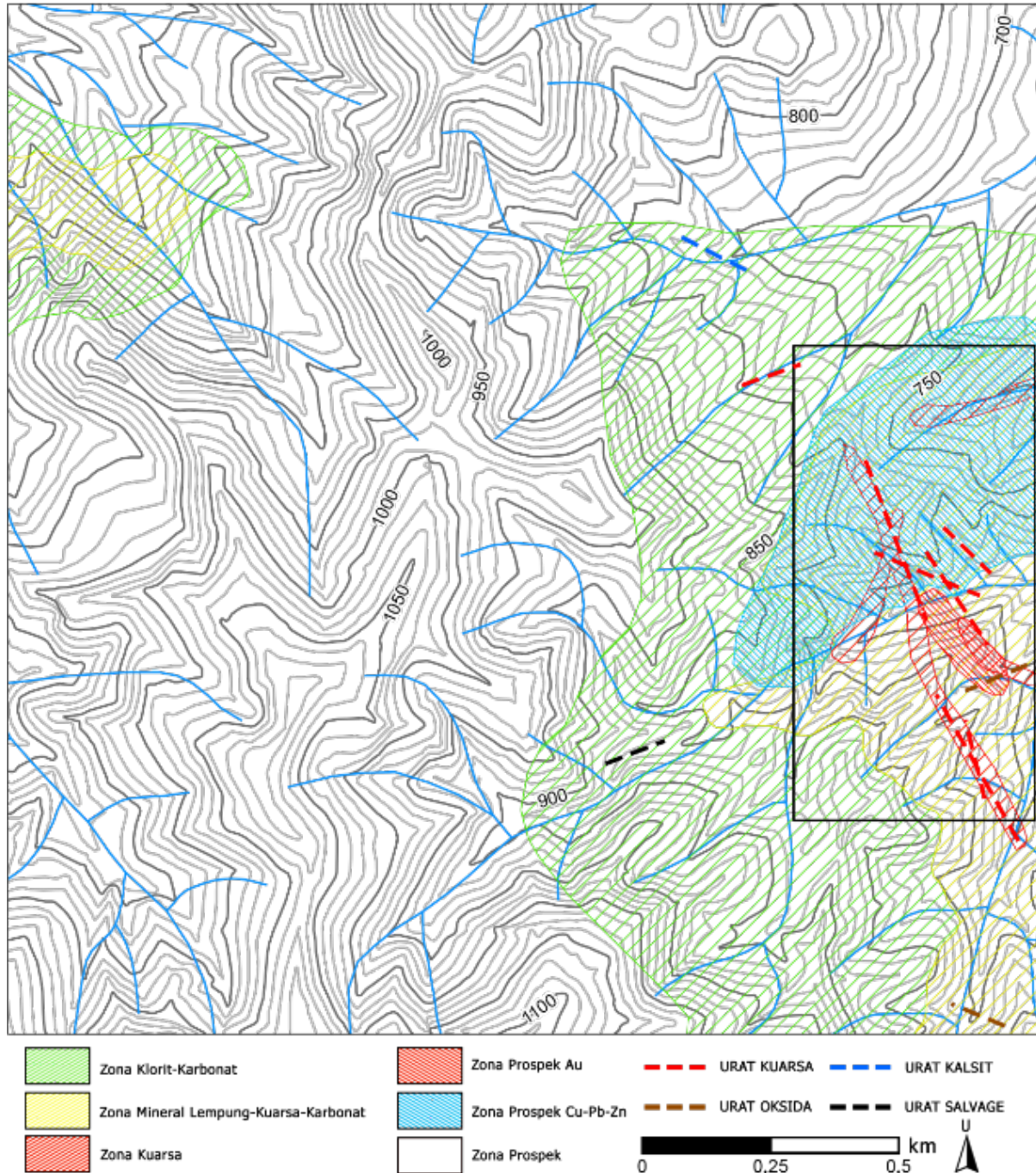


Skala Waktu Geologi		Satuan Batuan	Kesebandingan Regional	
Zaman	Kala		A.C Effendi, dkk. 1998	N. Ratman, S. Gafoer 1998
KUARTER	HOLOSEN	Sa St	Qvu	Qpv
	PLISTOSEN			
↓				

Lampiran 1. Persebaran Satuan Batuan Daerah Penelitian dan tabel kesebandingan stratigrafi satuan geologi (catatan: Qvu: Batuan Gunungapi Tak Terpisahkan; Qpv: Batuan Gunungapi Pliostosen)



Lampiran 2. Penarikan kelurusan morfologi lembahan dan indikasi struktur



Lampiran 3. Persebaran zona alterasi dan kawasan prospek berdasarkan alterasi dan mineralisasi serta *overlay* data geokimia zona prospek mineral logam.