





Sesar Mendatar Kiri Wakabu, Sesar Naik Kiri Gagemba, Sesar Naik Kiri Sabu Atas yang berpola barat-laut-tenggara dan Sesar Mendatar Kanan Naik Hulagupa, Sesar Mendatar Kanan Naik Sabu Bawah yang berpola timur-laut-baratdaya dan Sesar Turun Gagemba 1 dan 2 yang berpola utara-selatan.

**ALTERASI HIDROTERMAL DAERAH PENELITIAN**

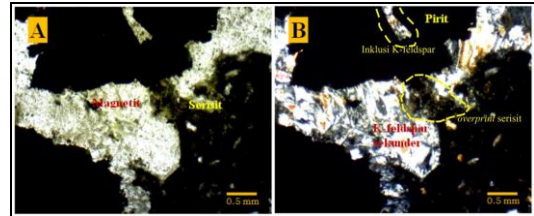
Alterasi di daerah penelitian dibagi ke dalam 3 zona alterasi berdasarkan himpunan mineral alterasi yang ada, yaitu zona alterasi K-feldspar-magnetit ±biotit (potasik), zona alterasi klorit-kalsit±epidot (propilitik), zona alterasi kuarsa-pirit±serisit (filik). Analisis yang digunakan untuk menentukan tipe alterasi adalah pengamatan secara megaskopis, mineragrafi, dan analisis petrografi. Dibawah ini adalah tabel pengamatan petrografi (Tabel 1). Dari 17 sayatan petrografi, ditemukan *overprint* pada sampel LP 6 dan LP 12 yang dapat digunakan sebagai parameter untuk menentukan tahapan alterasi. Alterasi hidrotermal pada daerah penelitian berkembang pada Satuan Serpih Darewo dan Satuan Batugamping Waripi.

**Tabel 1.** Pengamatan petrografi (K-fsp: K-feldspar, Mt: magnetit, Bio: biotit, Kl: klorit, Ks: kalsit, Ep: epidot, Ser: serisit, Pir: pirit, Ku: kuarsa)

LP	Mineral Ubahan										Alterasi	Keterangan
	K-fsp	Mt	Bio	Kl	Ks	Ep	Ser	Pir	Ku			
5											Propilitik	
6											Filik	K-fsp <i>ter-overprint</i> serisit
10											Propilitik	
12											Filik	K-fsp <i>ter-overprint</i> serisit
13											-	
14											Potasik	
18											Propilitik	
23											Filik	
26											-	
30											-	
37											-	
40											-	
46											Propilitik	
51											-	
54											-	
58											-	
61											-	

Alterasi potasik dengan himpunan mineral ubahan berupa K-feldspar-magnetit±biotit dimana temperatur stabil pembentukan mineral zona alterasi ini menurut Guilbert dan Park

(1986) adalah 300°–390° C dengan kondisi pH larutan hidrotermal netral-alkaline menurut Corbett dan Leach (1997). Alterasi propilitik dengan himpunan mineral ubahan berupa klorit-kalsit±epidot dimana temperatur stabil pembentukan mineral zona alterasi ini menurut White dan Hedenquist (1995) adalah 225°–320° C dengan kondisi pH larutan hidrotermal netral-alkaline menurut Corbett dan Leach (1997). ). Alterasi filik dengan himpunan mineral ubahan berupa kuarsa-pirit-serisit dimana Temperatur stabil pembentukan mineral zona alterasi ini menurut Guilbert dan Park (1986) adalah 210°–260° C dengan kondisi pH larutan hidrotermal 4-5 menurut Corbett dan Leach (1997).



**Foto 2.** Kenampakan mikroskopis alterasi propilitik pada LP 12, nikol sejajar (A), nikol silang (B). Menunjukkan adanya inklusi K-feldspar dan *overprint* serisit

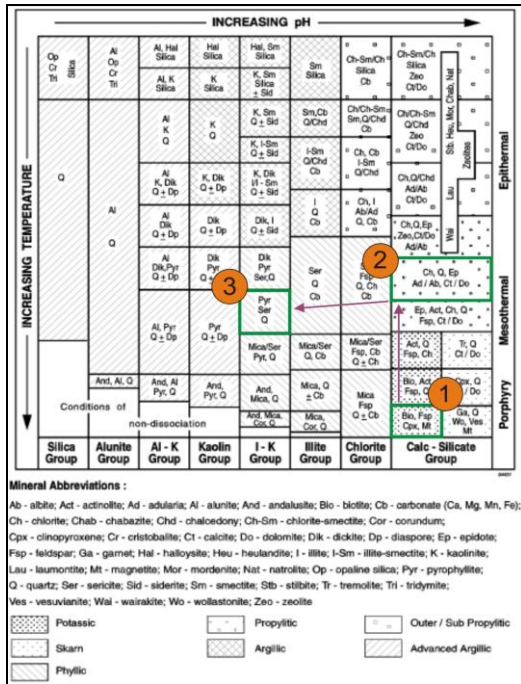
**PARAGENESIS ALTERASI DAERAH PENELITIAN**

Di daerah penelitian terdapat tiga zona alterasi yaitu zona alterasi potasik, propilitik, dan filik. Pada setiap zona alterasi tersebut menandakan adanya perbedaan temperatur dan pH larutan hidrotermal yang mempengaruhi dalam proses alterasi hidrotermal. Berdasarkan adanya kenampakan *overprint* pada 2 sayatan petrografi yakni pada LP 6 dan LP 12 maka dapat ditentukan paragenesis alterasi yang terjadi pada daerah penelitian (Gambar 3 dan 4).

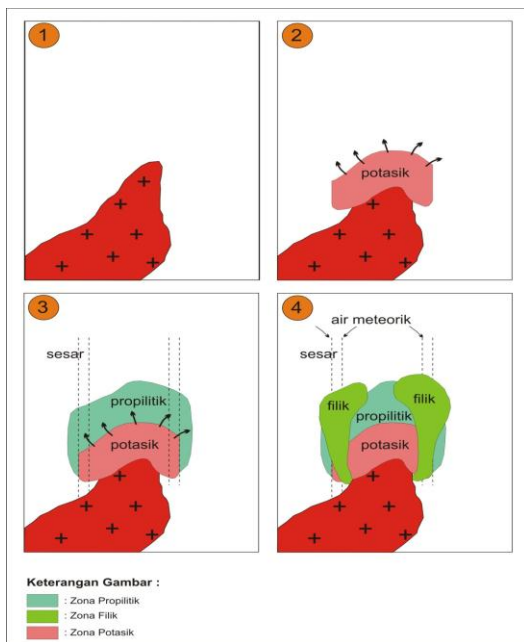
**KONTROL STRUKTUR GEOLOGI TERHADAP ALTERASI HIDROTERMAL**

Pada daerah penelitian terdapat beberapa sesar yakni Sesar Mendatar Wakabu, Sesar Mendatar Kanan Naik Hulagupa, Sesar Naik Kiri Gagemba, Sesar Naik Kiri Sabu Atas, dan Sesar Mendatar Kanan Naik Sabu Bawah serta Sesar Turun Gagemba 1 dan 2. Berdasarkan analisis kinematika terhadap sesar-sesar tersebut secara umum didapatkan arah tegasan utama yakni

relatif arah timur-barat. Sesar Mendatar Wakabu merupakan sesar utama pada daerah penelitian yang sangat mengontrol terhadap proses alterasi hidrotermal daerah penelitian serta Sesar Turun Gagemba 1 dan 2 sehingga menyebabkan penyebaran alterasi relatif utara-selatan.



Gambar 3. Paragenesis alterasi daerah penelitian pada klasifikasi Corbett & Leach (1997)



Gambar 4. Model paragenesis alterasi hidrotermal daerah penelitian

Tabel 2. Karakteristik endapan daerah penelitian

Kriteria	Karakteristik
Tipe alterasi	Potasik, propilitik, filik
Mineral alterasi hidrotermal	K-feldspar, magnetit, biotit, klorit, kalsit, epidot, serisit, pirit, kuarsa.
Alterasi	Alterasi potasik-propilitik kemudian di-overprint oleh filik
Mineralisasi	Pirit, kalaverit, kalkopirit, magnetit
Komoditi logam	Au, Cu
Tekstur ubahan	Diseminasi, konkresi, vein ( <i>stockwork</i> relatif sedikit)

### KESIMPULAN

Berdasarkan aspek litologi, struktur geologi, dan stadia erosi daerah penelitian dibagi menjadi dua satuan bentuk lahan, yaitu: Satuan Gawir Garis Sesar (S1) dan Tubuh Sungai (F1).

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan analisis laboratorium, daerah penelitian dibagi menjadi 4 satuan batuan. Urutan dari tua ke muda sebagai berikut: Satuan Serpih Darewo (Jura-Kapur), Satuan Batugamping Waripi (Paleosen Awal), Satuan Intrusi Andesit (Pliosen), dan Satuan Endapan Alluvial (Resen). Terdapat tujuh buah sesar yaitu Sesar Mendatar Kiri Wakabu, Sesar Naik Kiri Gagemba, Sesar Naik Kiri Sabu Atas yang berpola baratlaut-tenggara dan Sesar Mendatar Kanan Naik Hulagupa, Sesar Mendatar Kanan Naik Sabu Bawah yang berpola timurlaut-baratdaya dan Sesar Turun Gagemba 1 dan 2 yang berpola utara-selatan.

Terdapat tiga zona alterasi berupa zona alterasi potasik dengan himpunan mineral K-feldspar-magnetit±biotit yang memiliki temperatur stabil pembentukan mineral alterasi antara 300°–390° C pada kondisi pH netral-alkalin, zona alterasi propilitik dengan himpunan mineral klorit-kalsit±epidot yang memiliki temperatur stabil pembentukan mineral alterasi hidrotermal antara 225°–320° C pada kondisi pH netral-alkalin, dan



zona alterasi filik dengan himpunan mineral kuarsa-pirit-serisit yang memiliki temperatur stabil pembentukan mineral alterasi antara 210°–260° C pada kondisi pH 4-5. Kehadiran mineral alterasi secara disseminasi, konkresi, dan pada vein. Penyebaran zona alterasi berpola barat-timur dan utara-selatan dikontrol oleh pola sesar yang ada pada daerah penelitian.

## REFERENSI

- Berggren, W.A. (1962), *Some planktonic Foraminifera from the Maestrichtian and type danian stages of Denmark and southern Sweden*, Stockholm Contrib. Geol. 9, 1-102.
- Cloos, M., Sapiie, B., van Ufford, A.W., Weiland, R.J., Warren, Q.P., McMahon, T.P. (2005), *Collisional delamination in New Guinea: The geotectonics of subducting slab breakoff*, Department of Geological Sciences University of Texas, USA.
- Corbett, G.J., & Leach, T.M. (1997), Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization, *Short Course Manual*.
- Guilbert, J.M. & Park, C.F.Jr. (1986), *The Geology of Ore Deposits*, W.H., Freeman and Company, New York, 985 hal.
- Panggabean, H., dkk. (1995), *Peta Geologi Lembar Beoga, Irian Jaya*, Puslitbang Geologi Bandung, skala 1: 250.000.
- Pollard, P.J., Taylor, R.G., & Peters, L. (2005), Ages of intrusion, alteration, and mineralization at the Grasberg Cu–Au deposit, Papua, Indonesia: *Economic Geology*, v. 100, 1005–1020.
- Prager, Ellen, J., & Sylvia, A. (2000), *Earle, The Oceans*, The McGraw-Hill, Inc.
- Rickard, M.J. (1972), Fault classification-discussion: *Geological Society of America Bulletin*, v. 83, 2545-2546.
- Sapiie, B., Natawidjaya, D.H., & Cloos, M. (1999), Strike-slip tectonics of New Guinea: Transform motion between the Caroline and Australian plates, *In: Busono, I., & Alam, H., eds., Developments in Indonesian tectonics and structural geology: Indonesian Association of Geologists, 28th Annual Convention, Jakarta, Indonesia, 30 November–1 December 1999, Proceedings*, v. 1, 1–15.
- Warren, P.Q. (1995), *Petrology, structure and tectonics of the Ruffaer metamorphic belt, west central Irian Jaya, Indonesia* [M.A. thesis]: Austin. University of Texas, 338 hal.
- White, N.C., & Hedenquist, J.W. (1995), Epithermal gold deposits: Styles, characteristics, and exploration: *Society of Economic Geologists Newsletter*, no. 23, 9-13.