



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>

p-ISSN: 1693-4873
e-ISSN: 2541-514X

Volume 16, No.1
April 2018

IDENTIFIKASI MINERAL LEMPUNG PADA ENDAPAN HIDROTHERMAL PROSPEK TABOBO-MALIFUT, HALMAHERA UTARA PROVINSI MALUKU UTARA

Almun Madi, Ildrem Syafri, Mega F. Rosana
Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

The research area is located in Tabobo Village, Malifut District, North Halmahera Region, North Maluku Province. The research area is part of an exploration concession of (IUP) PT. Beringin Halmahera Mineral. Geographically, the study area is located at E 127° 49' - 127° 47' 19" and N 10° 11' coordinates. This study aims to identify the clay minerals found in the Tabobo area. The research method is field survey areal, laboratory analysis in the form of petrographic and X-Ray Diffraction analysis. Based on the results of field research and laboratory analysis, clay minerals such as chlorite, smectite, montmorillonite, halloysite and kaolinite were identified. This result can be said that the type of Tabobo clay mineral alteration is more indicative on the type of low epithermal sulphide mineralization.

Keywords: Tabobo, Clay, Mineral

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Desa Tabobo, Kecamatan Malifut, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Daerah penelitian juga merupakan bagian dari areal eksplorasi (IUP) PT. Beringin Halmahera Mineral. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat 127° 49' - 127° 47' 19" BT dan 10° 11' - 10° 11' LU. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi mineral-mineral lempung yang terdapat di lokasi Tabobo. Metode penelitian yang dilakukan adalah survey lapangan, analisis laboratorium berupa analisis petrografi dan X-Ray Diffraction. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan dan analisis laboratorium, teridentifikasi mineral-mineral lempung seperti klorit, smektit, montmorillonit, halloysit dan kaolinit. Hasil ini dapat dikatakan bahwa tipe alterasi mineral lempung Tabobo lebih menunjukkan pada tipe mineralisasi epitermal sulfida rendah.

Kata kunci: Tabobo, Lempung, Mineral.

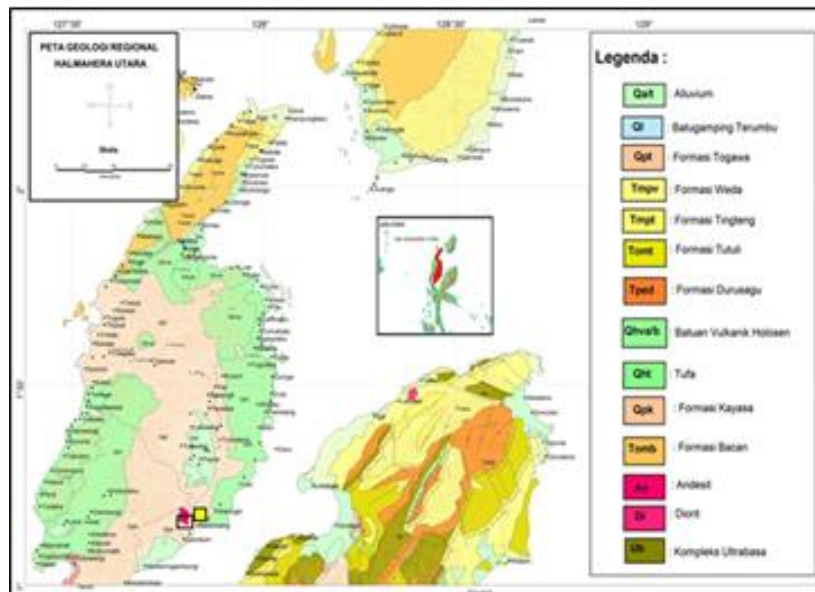
PENDAHULUAN

Mineral lempung hidrotermal adalah mineral silikat-alumina hidrat (hydrated aluminosilicate) yang terbentuk melalui proses alterasi terhadap mineral ubahan. Meningkatnya minat studi dan penelitian terhadap mineral lempung, dapat memperluas pengetahuan tentang mineral lempung yang juga memiliki andil yang signifikan dalam proses operasi eksplorasi.

Studi alterasi dan mineralisasi hidrotermal yang dilakukan dapat dijadikan sebagai rujukan dalam mengidentifikasi mineral lempung di lokasi penelitian. Tulisan ini membahas hasil studi tersebut yaitu,

identifikasi dan distribusi mineral lempung yang terdapat pada endapan hidrotermal serta implementasinya terhadap kegiatan operasi eksplorasi.

Lokasi penelitian (Gambar 1) secara administratif berada di desa Tabobo Kecamatan Malifut, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat 127° 49' - 127° 47' 19" BT dan 10° 11' - 10° 11' LU. Daerah Tabobo ini bagian dari sistem Gosowong yang dieksplorasi oleh PT. NHM, namun ditinggalkan dan sekarang menjadi lokasi IUP PT. Beringin Halmahera Mineral.

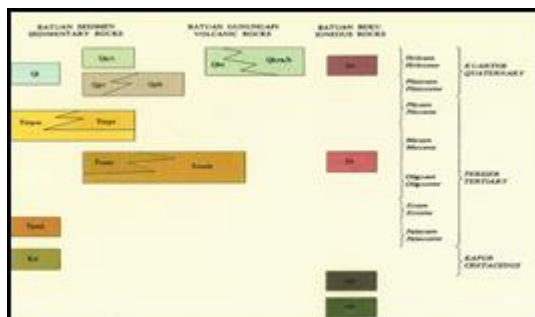


Gambar 1. Peta Geologi Regional dan Lokasi penelitian (kotak) dan Lokasi PT. NHM (kotak kuning)

GEOLOGI REGIONAL

Berdasarkan zona fisiografi oleh Apandi dan Sudana (1980), daerah penelitian termasuk ke dalam Mandala Halmahera Barat. Menurut Supriatna (1980), dalam peta Geologi Regional Lembar Morotai, batuan tertua yang tersingkap di lembar ini adalah lava, breksi andesit dan tuf. Andesit umumnya berwarna kelabu muda sampai tua, tekstur porfiritik, mineral fespars sebagai fenokris, tersingkap di sebelah Utara Akelamo Kao, tidak diketahui apakah terobosan atau kelerengan. Tuf memiliki komponen tuf berbatuapung dan tuf pasir, lunak umumnya dengan perlapisan mendatar.

Di daerah Tersebut juga terdapat sesar normal berarah Utara – Selatan dan Timur – Barat seperti pada urat kuarsa Gosowong dan Ruwait. Batuan berumur Pliosen di lengan Utara di daerah Gosowong terlipat dengan arah Sumbu Timur – Barat. Adapun urutan stratigrafi batuan yang tersingkap di Halmahera Utara ditampilkan pada (Gambar 2)



Gambar 2. Stratigrafi Halmahera Utara-Lembar Morotai (Supriatna, 1980)

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, pada tahap awal telah dilakukan pemetaan alterasi dan mineralisasi. Selanjutnya dari hasil studi tersebut dilakukan analisis laboratorium dengan petrografi berupa sayatan tipis dan X-Ray Diffraction.

Kedua metode ini dapat dikombinasikan untuk mengidentifikasi mineral lempung, sebab analisis petrografi tidak bisa menentukan jenis mineral lempung yang berbutir halus. Untuk itu metode petrografi harus dikombinasikan dengan X-Ray Diffraction dengan tujuan dapat mengidentifikasi mineral lempung yang sulit dilihat baik secara megaskopis maupun mikroskopis.

Sebanyak sembilan sampel dipilih untuk dibuat sayatan tipis, sebagai representatif untuk analisis petrografi dan sebanyak sembilan sampel untuk analisa X-Ray Diffraction. Adapun kedua metode ini dilakukan di :

1. Analisis petrografi dilakukan di laboratorium Petrologi dan Mineralogi Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran Bandung.
2. Analisis X-Ray Diffraction dilakukan di laboratorium Hidrogeologi dan Hidrogeokimia Teknik Pertambangan ITB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Megaskopis

Batulempung di lokasi penelitian Tabobo merupakan batulempung yang sudah mengalami proses alterasi hidrotermal dengan intensitas alterasi lemah hingga kuat. Pada beberapa segmen teramati batulempung dengan veinlet kuarsa masih pada layer yang sama sebagai bagian dari

lipatan (drag fold) oleh proses tektonisme yang berlangsung. Gambar 1.3. merupakan singkapan satuan batulempung yang terdapat di lokasi penelitian. Secara megaskopis batuan berwarna kuning kecoklatan dan putih abu-abu.

Pada lokasi penelitian juga ditemukan urat kuarsa (veinlet) mengandung pirit

terdapat pada batulempung. Sesuai hasil pengamatan, berkembang di Sungai Wangeotak dan Sungai Bete-bete bagian Selatan. Selain itu pula teridentifikasinya mineral klorit dan juga epidot meskipun dengan proporsi sedikit yang diperkirakan berkembang pada batuan andesit.



Gambar 3: Kenampakan singkapan satuan batulempung di lokasi penelitian

Mikroskopis

Analisis petrografi atau sayatan tipis digunakan untuk mengidentifikasi jenis mineral, dalam penelitian ini dikhususkan untuk mengidentifikasi mineral lempung yang terdapat di Tabobo.

Adapun mineral lempung yang teridentifikasi berdasarkan analisis petrografis dapat diuraikan berikut ini:

Klorit: Dari sembilan sampel yang disayat, ada delapan sampel yang teridentifikasi kehadiran klorit. Dengan ciri-ciri umumnya berwarna kuning dan merubah piroksen, dapat dideskripsikan per sampel sebagai berikut :

- Sampel SP01 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen.
- Sampel SP02 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah kuat dan mengalihtempat piroksen, berukuran hingga 2 mm.
- Sampel SP03 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen.

- Sampel SP04 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen dengan kuat dan hadir pula sebagai vein yang memotong plagioklas.

- Sampel SP06 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, anhedral, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen.

- Sampel SP07 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen.

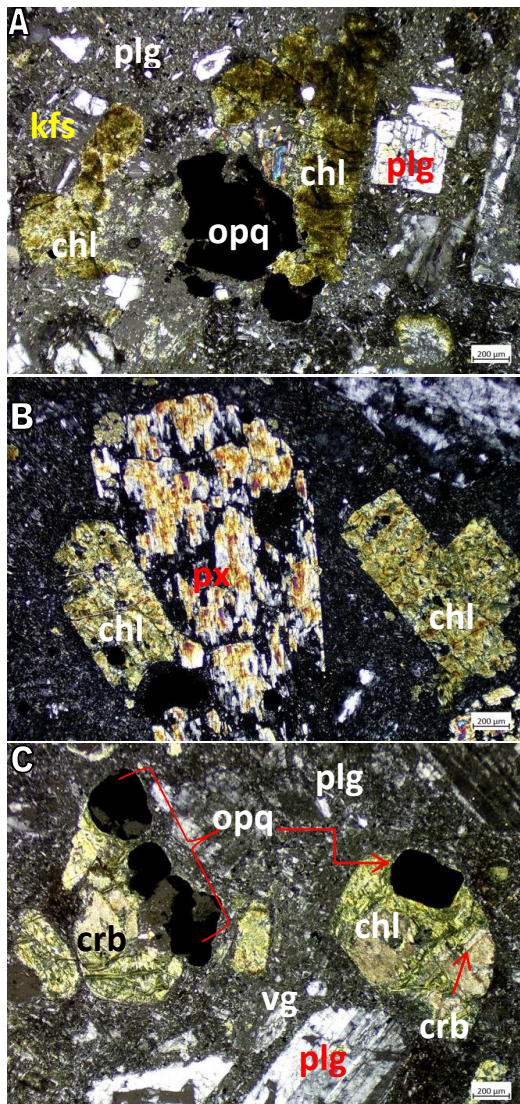
- Sampel SP08 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen.

- Sampel SP09 : Berwarna kuning (// dan X nikol), relief sedang, indeks bias $n_{min} > n_{med}$, warna interferensi hijau kekuning-kuningan orde 1, merubah piroksen, mengelilingi oksida besi.

Adapun mineral klorit hasil sayatan tipis dapat dilihat pada (Gambar 4)

Mineral Lempung: Selain klorit, terdapat pula kumpulan mineral lempung yang sulit

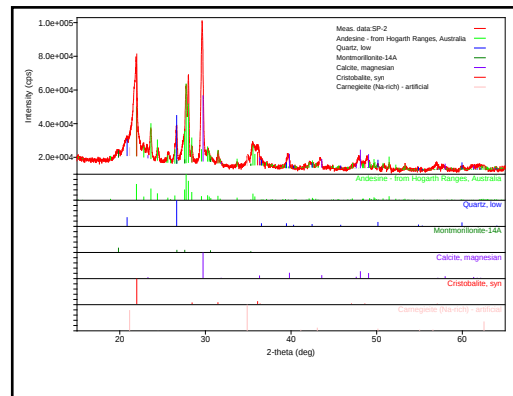
diidentifikasi. Untuk itu diperlukan analisis X-Ray Diffraction.



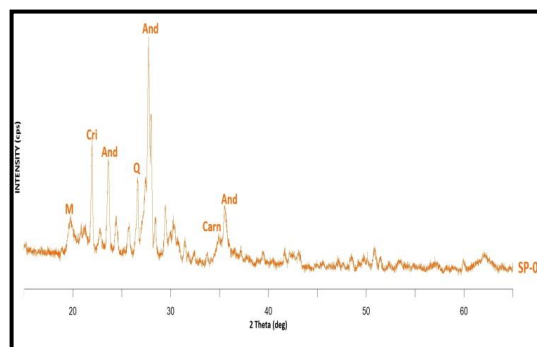
Gambar 4. Hasil sayatan tipis sampel SP01, SP02, dan SP03 pada Nikol X yang menampakkan adanya mineral klorit. Jenis Mineral Lempung

Jenis mineral lempung yang dijumpai pada lokasi penelitian Tabobo berdasarkan hasil analisa XRD, antara lain; montmorillonit, halloysit dan kaolinit. Mineral Montmorillonit dijumpai pada tujuh sampel dari sembilan sampel yang dianalisis, yakni SP01, SP02, SP03, SP04, SP06, SP07, SP08. Diantara sembilan sampel tersebut, mineral Halloysit teridentifikasi pada sampel SP05 dengan presentase atau proporsi 1.746, dan SP09 dengan proporsi 0.610. Sementara mineral Kaolinit hanya ditemukan pada sampel SP09 dengan proporsi 0.544. Mineral montmorillonit memiliki proporsi tertinggi pada sampel SP02 yakni 2.761 (Gambar 5). Sementara pada (Gambar 6) dan (Gambar

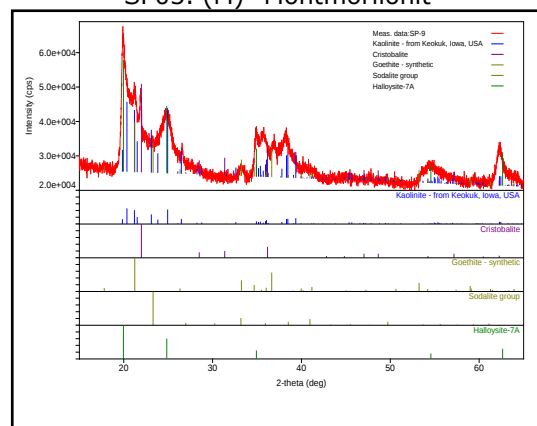
7) merupakan tampilan hasil analisis XRD yang terdapat pada sampel SP03 dan SP04 adanya montmorillonit mewakili tujuh sampel lainnya yang hanya dijelaskan pada (Tabel 1.). Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa daerah penelitian Tabobo, berdasarkan hasil analisa XRD, terdapat mineral lempung berupa montmorillonit yang cenderung dominan. Hal ini dapat dikatakan karena mineral halloysit dan kaolinit hanya teridentifikasi pada sampel SP05 dan SP09 dengan presentase yang begitu rendah. (Gambar 8 dan 9).



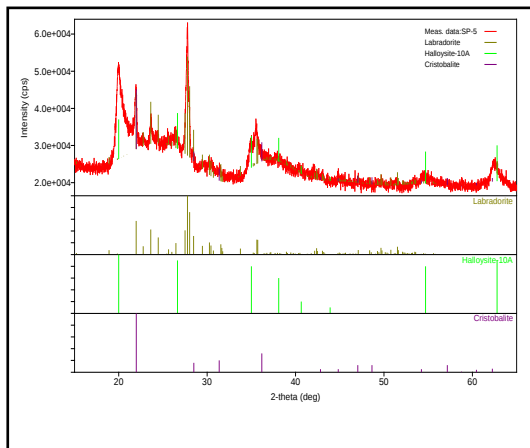
Gambar 6. Hasil analisa XRD pada sampel SP02 dengan presentase tertinggi. (warna hijau)=Montmorillonit.



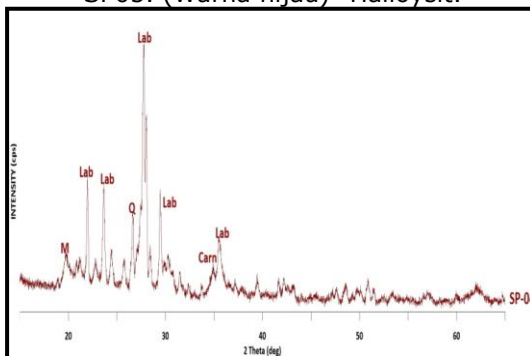
Gambar 7. Hasil analisa XRD pada sampel SP03. (M)=Montmorillonit



Gambar 8. Hasil analisa XRD pada sampel SP04. (M)=Montmorillonit.



Gambar 9. Hasil analisa XRD pada sampel SP05. (Warna hijau)=Halloysit.



Gambar 10. Hasil analisa XRD pada sampel SP09. (Warna hijau=Halloysit), (Warna biru = Kaolinit)

Tabel 1 Presentase mineral montmorillonit, halloysit, dan kaolinit di lokasi penelitian Tabobo berdasarkan hasil XRD

Code Sampel	Jenis Mineral Lempung		
	Montmorillonit	Halloysit	Kaolinit
	Proporsi (%)	Proporsi (%)	Proporsi (%)
SP01	1.250	-	-
SP02	2.761	-	-
SP03	1.103	-	-
SP04	1.253	-	-
SP05	-	1.746	-
SP06	1.277	-	-
SP07	1.460	-	-
SP08	1.300	-	-
SP09	-	0.610	0.544

IMPLIKASI TERHADAP EKSPLOKASI

Berdasarkan kumpulan mineral lempung, maka dapat dibuat interpretasi himpunan/zona alterasi, yaitu;

(a) Zona Kuarsa-Klorit-Montmorillonit, dimana zona ini teridentifikasi mineral

lempung yang termasuk grup kaolinit berupa montmorillonit halloysit dan kaolinit. Jika disandingkan dengan pendapat Corbert and Leach (1996), bahwa kaolinit terbentuk pada kedalaman yang rendah dan pada temperatur <150-2500C, dengan pH 4. Dengan penjelasan tersebut, maka pH fluida pada saat pembentukan mineral dengan kisaran 4-5, yaitu intermediate asam mendekati netral. Zona alterasi argilik diperkirakan terbentuk pada suhu 100-2250C, (White dan Heddenquist, 1996).

(b) Zona Smektit-Epidot-Karbonat, dimana termasuk dalam zona klorit dengan pH mendekati netral, klorit pada temperatur rendah berupa klorit-smektit dan berubah menjadi klorit. Sementara mineral smektit dalam hal ini adalah montmorillonit memiliki pH 4-5 dengan temperatur rendah.

Sesuai urutan pembentukan dan stabilitas mineral ubahan, zona ini secara umum disusun oleh mineral klorit, tetapi juga disertai pirit dan mineral-mineral lempung, terbentuk pada suhu 200-2500C dengan Ph 5-6, Hedenquist (1996). Dengan demikian dapat disimpulkan sebagai zona propolitik (Corbert dan Leach, 1996).

Berdasarkan karakteristik zona mineral alterasi (mineral lempung), maka dapat diinterpretasikan bahwa mineralisasi di daerah Tabobo dapat dikelompokkan pada tipe epitermal sulfida rendah. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai petunjuk eksplorasi lebih lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dijelaskan tersebut, kajian ini dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Mineral lempung yang terdapat pada endapan hidrotermal prospek Tabobo-Malifut adalah, klorit, smektit, montmorillonit, halloysit, dan kaolinit
2. Jenis alterasi (mineral lempung) dilokasi Tabobo diketahui, zona Kuarsa-Klorit-Montmorillonit dan zona Smektit-Epidot-Karbonat yang mengindikasikan tipe mineral epitermal sulfida rendah. Hasil tersebut dapat dijadikan sebagai petunjuk dalam kegiatan eksplorasi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, T dan Sudana, D., 1980. Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara. Bandung: Pusat Survei Geologi
- Browne, P.R.L., 1978: Hydrothermal alteration in active geothermal fields. Annual Review Earth and Planetary Sciences 6, 229-250
- Corbett.G, 2004, Epithermal and porphyry gold - Geological models dalam Pacrim Congress 2004, Adelaide, The

- Australasian Institute of Mining and Metallurgy, p. 15-23.
- Corbett G and Leach T, 1996, Southwest Pacific Rim Gold-Copper System: Structure, Alteration, and Mineralization, Manual Kursus Singkat Eksplorasi di Baguio, Philippines.
- Hirmawan, Febri, 2007, Riset; Bergulirlah Proses Ilmiah, Unpad, Bandung
- Hedenquist, J.W and White N.C, 1996, Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics and Exploration. Kursus Singkat, The University of Western Australia.
- Mega, F Rosana dkk, 2016, Alterasi Dan Mineralisasi Daerah Gunung Buleud, Desa Garumukti, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Bandung: UNPAD.
- Pirajno, Franco, 2009, Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Australia: The University of Western Australia,
- Supriatna, S., 1980. Peta Geologi Lembar Morotai – Maluku Utara. Bandung: Pusat Survey Geologi.
- PT. BHM, 2017. Laporan Eksplorasi PT. Beringin Halmahera Mineral. Ternate