



**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.3
Desember 2018

**ANALISIS KANDUNGAN MINERAL DAN LOGAM OKSIDA PADA SINGKAPAN BATUAN
VULKANIK YANG TERMANIVESTASI ALTERASI HIDROTHERMAL WILAYAH
PERTAMBANGAN PT. BATUTUA TEMBAGARAYA PULAU WETAR PROVINSI MALUKU**

Asrul Siraju^{1,2}, Johannes Hutabarat², Emy Sukiyah², Agus Didit Haryanto²

1. PT. Batutua Tembagaraya, Wetar Copper Mining Project, Maluku

2. Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

ABSTRACT

This research was conducted in 4 locations of volcanic rock outcrops which were manifested by hydrothermal alteration of KaliKuning and Open PIT mining areas of PT Batutua Tembagaraya. The research method was carried out with field surveys and sampling of outcrops volcanic rocks from visually with low and high interlaced in these 4 locations. After taking rock sampling, sample rocks are prepared for Petrographic, XRD, XRF observations and analysis the measurements results for mineral composition and metal oxide content. The results of Petrographic observations and analysis of XRD and XRF measurements was found the composition of the main minireal in the KaliKuning region were more varied than Lerokis. Whereas the metal element content in the KaliKuning outcrop in the KK-FW sample and LR-FW Lerokis sample had metal oxide composition more dominant than the KK-HW KaliKuning and LR-HW Lerokis samples. Results observations of the KaliKuning region, the KaliKuning sampel KK-FW in South-West, had moderate altered intensity, secondary minerals observed are Chlorite, Epidote, Iron Oxide, Calcite, Quartz, Biotite and Opak Minerals, the main mineral contained in this location was Quartz (SiO_2 61.98%), Clinocllore, Pyroxene Group and Illite. While the most prominent metal oxides are Alluminium Oxide (Al_2O_3) 16.24%, Iron oxide (Fe_2O_3) 7.46%, and Manganese Oxide (MgO) 5.22%. North-East part of KaliKuning, samples of KK-HW were identified Minerals that experienced moderate changes were Chlorite, Quartz, Biotite, Calcite, Opaque and Illite Minerals. Primary minerals are Quartz Cristobalite, Kristal Feldspar, Plagioclas. The results of XRD and XRF measurements show that the main mineral contained in this location are Quartz Cristobalite (SiO_2) 65.26%, Kristal Feldspar and Plagioclas. The most dominant oxide metals are Alluminium Oxide (Al_2O_3) 16.55%, Iron Oxide (Fe_2O_3) 3.9% and Manganese Oxide (MgO) 0.82%. The Lerokis region, area of LR-FW samples located in the South, the main minerals observed were Quartz and Plagioclase with strong altered intensity. Plagioclase were replaced by Serisit and Quarts which were almost entirely altered by Quartz, Sericite and Opak Minerals. The results of XRD and XRF data show that the main minerals for this location is Plagioclase and Quartz (SiO_2) 67,3%. The most prominent elements of metal oxides are Alluminium Oxide (Al_2O_3) 18.73% and Iron Oxide (Fe_2O_3) 2.13%. For the Southern LR-HW Lerokis have Microcrystalline Plagioclase and Volcanic Glass with high altered intensity, transformed by Clay, Chlorite and Sericite. XRD and XRF measurement results show Quartz, Clinocllore, Pyroxene Group and Illite. The highest metal oxide is Aluminum Oxide (Al_2O_3) 15.88%, Iron Oxide (Fe_2O_3) 7.15% and Manganese Oxide (MgO) 7.36%.

Keywords: Wetar, KaliKuning, Lerokis, Alteration, Mineral and Metal oxide

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di 4 lokasi singkapan batuan Vulkanik yang termanifestasi dengan alterasi hidrothermal wilayah tambang KaliKuning dan Lerokis Open PIT PT Batutua Tembagaraya. Metode penelitian yang dilakukan dengan survey lapangan dan pengambilan sampel batuan Vulkanik dari singkapan yang secara visual beralterasi rendah dan tinggi yang berada di 4 lokasi tersebut. Setelah pengambilan sampling batuan, batuan sampel disiapkan untuk pengamatan Petrografi, XRD, XRF serta analisis hasil pengukuran kandungan mineral dan logam oksida. Hasil pengamatan Petrografi, analisa hasil pengukuran XRD dan XRF maka dijumpai komposisi minireal penyusun utama maupun ubahan pada wilayah KaliKuning lebih bervariasi daripada Lerokis. Sedangkan kandungan unsur logam pada wilayah singkapan

KaliKuning pada sampel KK-FW dan pada sampel Lerokis LR-FW memiliki komposisi logam oksida yang lebih dominan dari sampel KaliKuning KK-HW dan sampel Lerokis LR-HW. Dari hasil pengamatan wilayah KaliKuning Sampel KK-FW yang berada di Selatan-Barat, memiliki intensitas ubahan sedang, mineral sekunder yang teramati Klorit, Epidot, Oksida Besi, Kalsit, Kuarsa, Biotit dan Mineral Opak, menunjukkan Mineral utama yang terkandung di lokasi ini adalah Kuarsa (SiO_2) 61,98%, Clinochlore, Group Piroksen dan Illite. Sedangkan logam oksida yang paling menonjol adalah Aluminium Oksida (Al_2O_3) 16,24%, Oksida Besi (Fe_2O_3) 7,46%, serta Mangan Oksida (MgO) 5,22%. Bagian Utara-Timur KaliKuning, sampel KK HW teridentifikasi Mineral yang mengalami ubahan sedang yaitu Klorit, Kuarsa, Biotit, Kalsit, Mineral Opak dan Illite. Mineral primer yaitu Kuarsa Cristobalite, Kristal Feldspar, Plagioklas. Hasil pengukuran XRD dan XRF menunjukkan mineral utama yang terkandung di lokasi ini adalah Kuarsa Cristobalite (SiO_2) 65,26%, Kristal Feldspar dan Plagioklas. Logam oksida yang paling dominan yakni Aluminium Oksida (Al_2O_3) 16,55%, Oksida Besi (Fe_2O_3) 3,9% dan Mangan Oksida (MgO) 0,82%. Sedangkan wilayah Lerokis sampel LR-FW yang berada di Selatan, mineral utama yang teramati yakni Kuarsa dan Plagioklas dengan intensitas ubahan kuat. Plagioklas tergantikan oleh Serisit dan Masadar yang hampir seluruhnya berubah oleh Kuarsa, Serisit dan Mineral Opak. Hasil data pengukuran XRD dan XRF menunjukkan mineral utama di lokasi ini adalah Plagioklas dan Kuarsa (SiO_2) 67,3%. Unsur logam oksida paling menonjol adalah Aluminium Oksida (Al_2O_3) 18,73% dan Oksida Besi (Fe_2O_3) 2,13%. Untuk Lerokis LR-HW bagian Selatan memiliki Mikrokristalin Plagioklas dan Gelas vulkanik dengan intensitas ubahan tinggi, terubahkan oleh Mineral Lempung, Klorit dan Serisit. Hasil pengukuran XRD dan XRF menunjukkan Kuarsa, Clinochlore, Group Piroksen dan Illite. Logam oksida yang paling tinggi adalah Aluminium Oksida (Al_2O_3) 15,88%, Oksida Besi (Fe_2O_3) 7,15% dan Mangan Oksida (MgO) 7,36%.

Kata Kunci: Wetar, KaliKuning, Lerokis, Alterasi, Mineral dan Logam Oksida

PENDAHULUAN

Pulau Wetar termasuk dalam wilayah Kecamatan Wetar, Kabupaten Maluku Barat Daya, Provinsi Maluku. Secara geografis terletak diantara $7^\circ 33' 29,71''$ LS hingga $8^\circ 00' 00''$ LS dan $125^\circ 47' 52,27''$ BT hingga $126^\circ 50' 1,89''$ BT, dengan luas areal adalah $104,5 \times 35,5 \text{ km}^2$.

Secara regional Pulau Wetar bagian dari ring of fire yang terletak pada rangkaian gunungapi Banda. Morfologi didominasi oleh pegunungan dan perbukitan dengan lereng yang terjal di bagian tengah pulau, dan morfologi pedataran di daerah pantai. Pembentukan morfologi ini dikontrol oleh litologi batuan Vulkanik yang berumur Tersier.

PT. Batutua Tembaga (Finders Resources Limited) telah beroperasi sejak 2004 dan telah mengembangkan pertambangan tembaga pada deposit VMS yang berlokasi di Kali Kuning, dan rencana lokasi kedua yaitu Lerokis yang masing-masing berjarak 3 Km dan 6 Km dari pantai utara pulau Wetar. Sebelumnya pada tahun 1990 sudah pernah dilakukan penambangan Open PIT untuk deposit Emas oleh PT. Prima Lirang (Billiton group).

Mineralisasi emas-perak Lerokis dan Kali Kuning, yakni barit, tanah liat atau lumpur. Sedimen tersebut didasari oleh pirit masif yang kaya dengan tembaga (Cu) dalam breksi vulkanik dimana breksi vulkanik

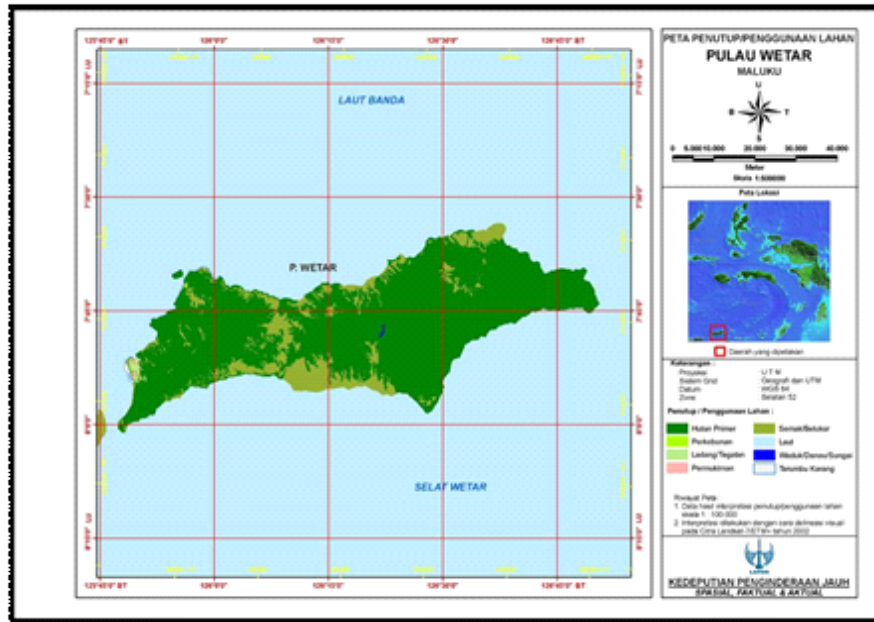
dilapisi (overlay) oleh batuan gamping yang berusia sekitar 4 juta tahun. Batuan Brescia vulkanik di area footwall KaliKuning dan lava menunjukkan intensitas hidrothermal melalui alterasi lempung-pirit di suhu lebih dari 230°C (Donna M.Sewella dan Christopher J.V.Wheatleyb 1993).

Komponen yang mempengaruhi dan membentuk proses mineralisasi hasil dari manifestasi alterasi sistem hidrothermal adalah:

1. Peran dari temperatur dan tekanan disaat berlangsungnya reaksi,
2. Peran utama dari sifat kimia serta konsentrasi dari larutan hidrothermal,
3. Karakter dan komposisi dari batuan sampling,
4. Pengaruh Kecepatan pada proses pembentukan ubahan,
5. Waktu serta permeability.

Komponen yang paling utama berperan pada proses alterasi hidrothermal adalah temperatur dan sifat kimia dari fluida (Corbett & Leach. 1997).

Studi pengaruh alterasi hidrothermal pada batuan vulkanik wilayah penambangan KaliKuning dan Lerokis PT. BTR Pulau Wetar dilakukan untuk dapat dijadikan sebagai rujukan dalam mengidentifikasi kandungan mineral primer dan ubahan serta logam oksida yang terkandung pada batuan vulkanik di lokasi penelitian (Gambar 1).

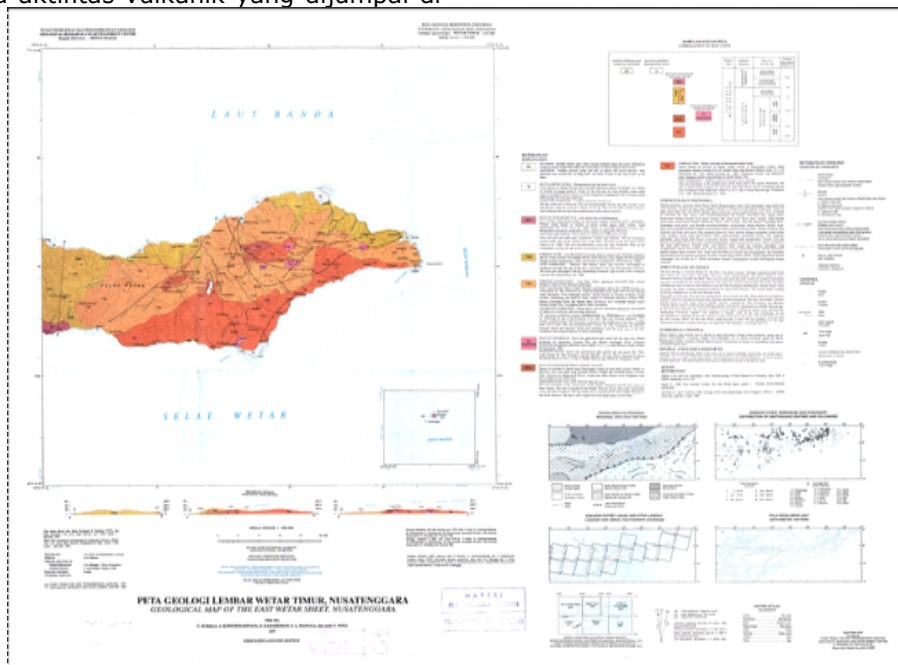


Gambar 1: Peta Lokasi Pulau Wetar

GEOLOGI PULAU WETAR

Secara geologi, pulau ini terletak pada busur luar gunung api, namun secara fisik saat ini tidak ada aktifitas vulkanik yang dijumpai di

sepanjang pulau ini (Audley-Charles 1986; Masson dkk, 1991 dalam Scotney dkk, 2005).



Gambar 2. Peta Geologi Pulau Wetar

Wetar adalah sebuah pulau di bagian selatan busur Banda, terdiri dari bebatuan vulkanik bawah laut, dengan batuan tertua yang terkena intrusi subvulkanik 12 Juta tahun lalu. Bantal lava basaltik andesit dan batuan sedimen vulkanik klasik yang diangkat menjadi felsik vulkanik, tufa, breksi, batuan sedimen dan aliran lumpur epiklastik (Gambar 2).

Gambar 2: Peta Geologi Wetar Timur

Stratigrafi Pulau Wetar terutama terdiri dari batuan vulkanik submarin. Geologi regional secara stratigrafi terdiri dari Aluvium (Qal), Batugamping Koral (Ql), Batuan Gunungapi Tua (QTV), Formasi Alor (Tm_{pa}), Formasi Naumatang (Tm_n), Batuan Terobosan (Tm), Batuan Gunung api Riolit Sakir (Tm_{vs}), Formasi Tihu (Tm_t). Secara struktur geologi daerah wetar termasuk dalam busur Banda bergunung api.

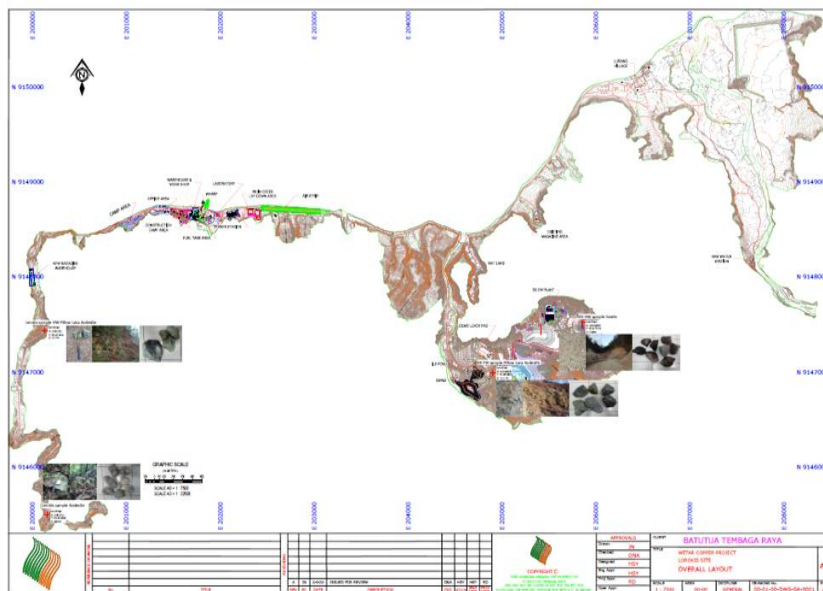
Gunungapi yang aktif tidak dijumpai di pulau ini (Burhan dkk, 1997).

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap penelitian dimulai dengan studi pustaka dari beberapa laporan hasil penyelidikan geokimia terdahulu tentang alterasi dan mineralisasi. Selanjutnya dilakukannya survey ke lapangan, pengambilan sampel pada 4 titik singkapan batuan vulkanik serta dilakukannya pengamatan Petrografi, pengukuran komposisi mineral dan logam oksida

menggunakan XRD dan XRF di laboratorium (Gambar 3).

Pengamatan Petrografi melalui sayatan tipis pada sampel dilakukan untuk mengetahui tekstur batuan, komposisi mineral, intensitas ubahan. Dikombinasikan dengan XRD untuk mengetahui mineral penyusun utama, serta dilakukannya pengukuran unsur & senyawa kimia mineral penyusun dengan komposisi logam oksida paling dominan yang terkandung didalamnya menggunakan XRF.



Gambar 3: Peta Lokasi Pengambilan Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sampel pada singkapan KK FW didominasi oleh Masadar Gelas dan Mikrolit Plagioklas yang sebagian sudah mengalami ubahan sedang. Fenokris yang teramati berupa Plagioklas, Feldspar, Kuarsa Dan Homblende dengan komposisi Plagioklas berupa Labradorite. Plagioklas dan Piroksen

teramati dalam keadaan lapuk, berubah sebagian dan terdapat rekahan yang terisi oleh Kuarsa. Proses ubahan teramati dengan intensitas sedang dan mineral sekunder yang teramati adalah Klorit, Epidot, Kalsit, Kuarsa, Biotit, Mineral Opak dan adanya Oksida Besi (Tabel 1 & Gambar 4).

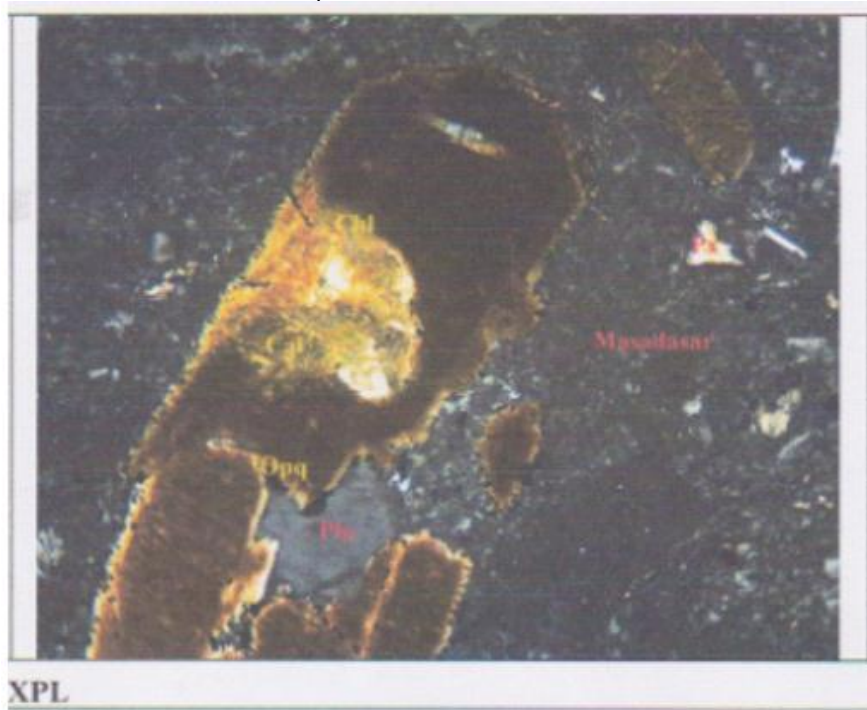
Tabel 1: Kandungan Mineral KK-FW

Sampel	Pengamatan Petrografi			
	Mineral Primer	%	Ubahan	%
KK-FW	Plagioklas	15%	Mineral Lempung	6%
	Piroksen	2%	Kalsit	5%
	Kuarsa	3%	Mineral Opak	3%
	Feldspar	2%	Klorit	4%
	Horblende	10%	Oksida besi	2%
	Gelas	30%	Kuarsa	1%
	Mikrolit Plagioklas	15%	Epidot	1%



Gambar 4: Singkapan batuan beku vulkanik KK-FW dan kordinat lokasi sampel X: 0204905; Y: 9146989; Z: 111m

Mikroskopik sayatan tipis ke-1 (sampel KK-FW), kenampakan kenoksis yang telah berubah oleh mineral sekunder berupa Klorit (chl), Kalsit (cal) dan Mineral Opak (gambar 5).



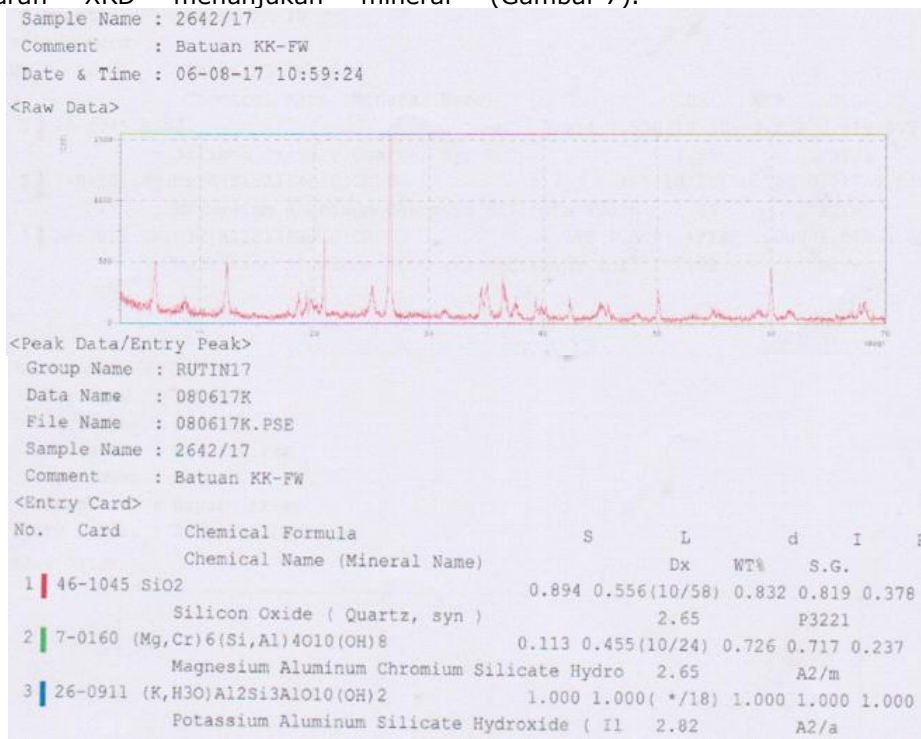
Gambar 5: Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-1 Sampel KK-FW

Mikroskopik sayatan tipis ke 2 (sampel KK-FW), hasil pengamatan dengan tampak Fenokris berupa Hornblende (hbl), Piroksen (px), dan Masadasar yang terdiri dari dominasi Gelas dan Mikrolit Plagioklas (Gambar 6).



Gambar 6: Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-2 Sampel KK-FW

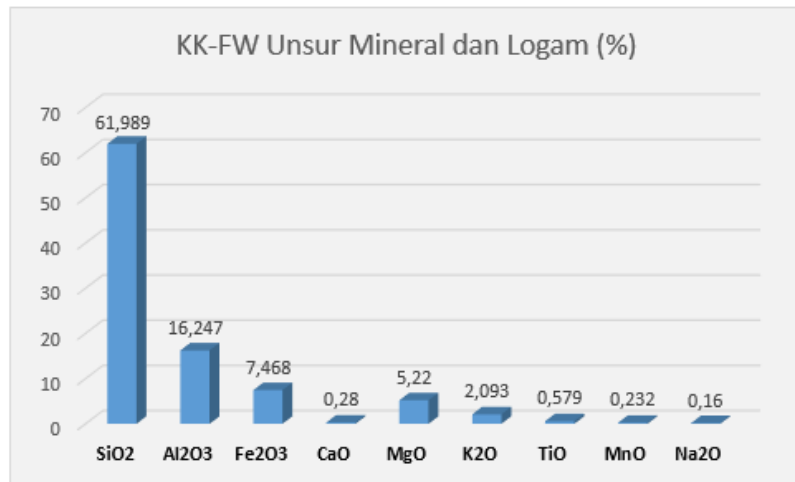
Identifikasi mineral sampel KK-FW dari Kuarsa, Clinocllore, Group Piroksen dan Illite pengukuran XRD menunjukkan mineral (Gambar 7).



Gambar 7: Hasil pengukuran XRD sampel KK-FW

Pengukuran XRF presentasi unsur senyawa mineral silika (SiO₂) dan logam oksida yang dominan adalah Aluminium Oksida (Al₂O₃)

16,2%, Oksida Besi (Fe₂O₃) 7,46% dan Mangan Oksida (MgO) 5,22% (Gambar 8).



Gambar 8: Grafik komposisi senyawa kimia mineral dengan logam oksida pada sampel KK-FW 2.

Sampel singkapan KK-HW dengan deskripsi mikroskopik, sayatan batuan beku telah mengalami ubahan rendah dengan tekstur afanitik, porfiritik, fenokris yang terdiri dari Piroksen Plagioklas, Hornblende, Feldspar dan Biotit dengan masadasar berupa Gelas.

Terdapat Xenolit dari Basalt berukuran 5 mm. Beberapa mineral ubahan yang hadir menggantikan mineral primer antara lain Klorit, Epidot, Kalsit, Kuarsa, Biotit, Mineral Opak serta adanya Oksida Besi (Tabel 2 & Gambar 9).

Tabel 2: Kandungan mineral KK-HW

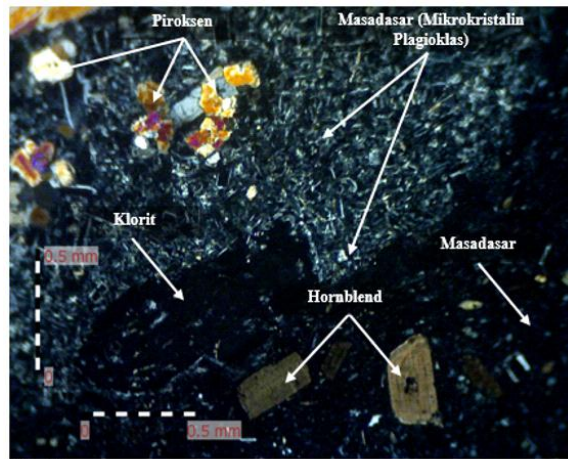
Sampel	Pengamatan Petrografi			
	Mineral Primer	%	Uban	%
KK-HW	Plagioklas	15%	Klorit	5%
	Piroksen	5%	Kuarsa	5%
	Hornblende	3%	Biotit	3%
	Feldspar	2%	Mineral Lempung	5%
	Biotit (3%)	10%	Kalsit	5%
	Masadasar	37%	Oksida besi	2%
			Mineral opak	3%



Gambar 9: Singkapan satuan batuan beku vulkanik Dasitic KK-HW, Kordinat Lokasi Sampel X: 0205865;Y: 9147519; Z: 239m

Sayatan tipis ke-1 sampel KK-HW, dengan fenokris berupa Hornblende, Plagioklas, Feldspar, Biotit dengan Masadasar berupa Gelas vulkanik. Teramati adanya Xenolith dari

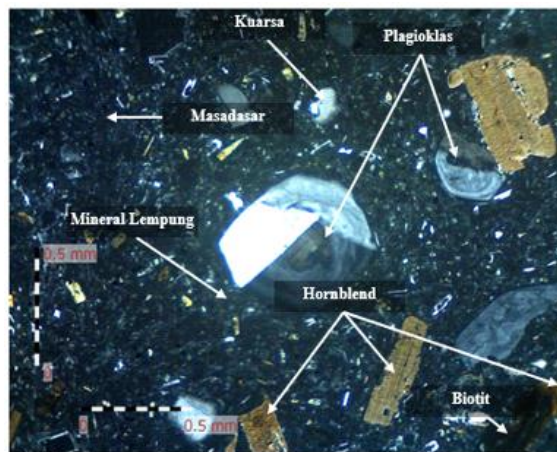
Basalt. Batuan telah terubahkan dengan dicirikan oleh kehadiran mineral Klorit, Mineral Lempung, Biotit, Kalsit dan Mineral Opak (Gambar 10).



Gambar 10 : Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-1 Sampel KK-HW

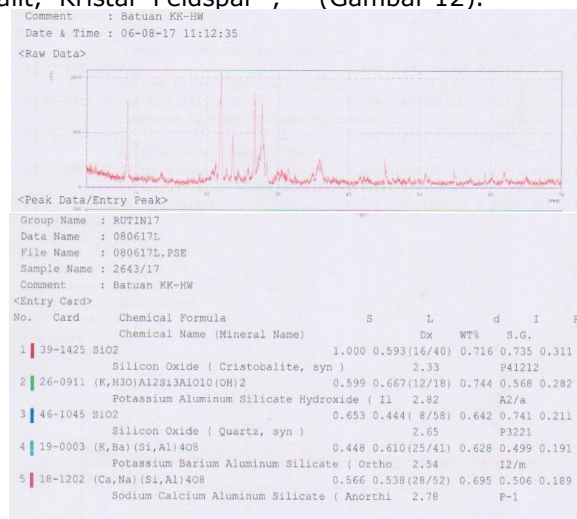
Sayatan tipis ke-2 dari sampel KK-HW yang telah terubahkan, teramati fenokris berupa Hornblende dan Plagioklas. Mineral sekunder yang teramati adalah kuarsa dan mineral

Lempung yang hadir menggantikan Masadasar serta Biotit yang hadir menggantikan Hornblende (Gambar 11).



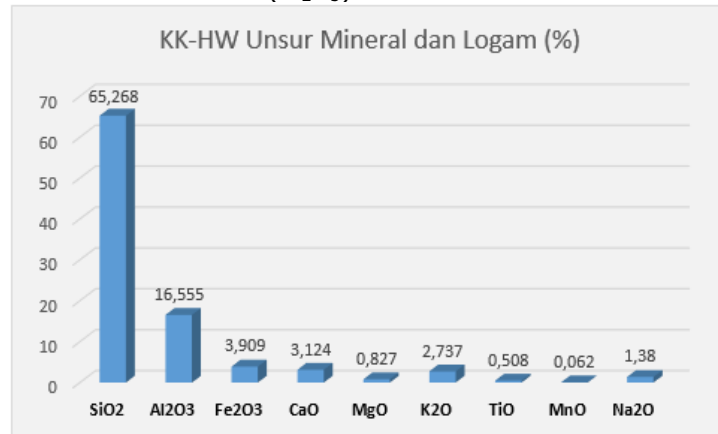
Gambar 11 : Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-2 Sampel KK-HW

Pengukuran XRD, kandungan mineral yang hadir Kuarsa Crsitobalit, Kristal Feldspar , Illite, Plagioklas seperti tampilan dibawah (Gambar 12).



Gambar 12: Hasil pengukuran XRD sampel KK-HW

Pengukuran XRF dengan presentasi unsur 16,5%, Oksida Besi (Fe_2O_3) 3,9% dan senyawa mineral dengan logam oksida yang dominan adalah Aluminium Oksida (Al_2O_3) 0,8% (Gambar 13).



Gambar 13: Grafik komposisi senyawa kimia mineral dengan logam oksida pada sampel KK-HW 3.

Sampel singkapan Lerokis LR-FW batuan dengan intensitas ubahan kuat, Plagioklas sebagai mineral utama yang telah tergantikan oleh Serisit dan Masadasar yang hampir seluruhnya berubah oleh Kuarsa dan

Mineral Opak di beberapa tempat. Proses pengisian teramati dengan hadirnya urat Kuarsa, Garnet dan Mineral Opak (Tabel 3 & Gambar 14).

Tabel 3: Komposisi mineral LR-FW

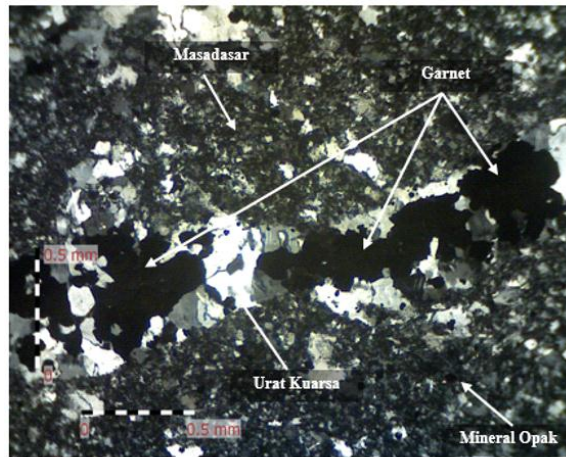
Sampel	Pengamatan Petrografi			
	Mineral Primer	%	Ubahan	%
LR-FW	Plagioklas	5%	Kuarsa	45%
	Masadasar	25%	Mineral opak	5%
			Serisit	15%
			Oksida besi	1%
			Garnet	4%



Gambar 14: Sampel LR-FW Batuan Andesit dan dan kordinat lokasi sampel X: 200152; Y: 9145498; Z: 385m

Sayatan tipis ke-1 dari sampel LR-HW, telah terubahkan secara kuat dengan ditandai kehadiran Kuarsa sekunder menggantikan

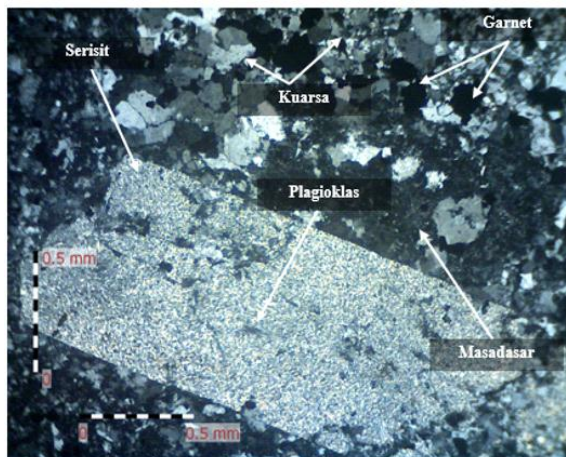
Masadasar dan sebagai pengisian rekahan menjadi urat. Mineral Garnet hadir di dalam urat Kuarsa tersebut (Gambar 15).



Gambar 15 : Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-1 Sampel LR-FW

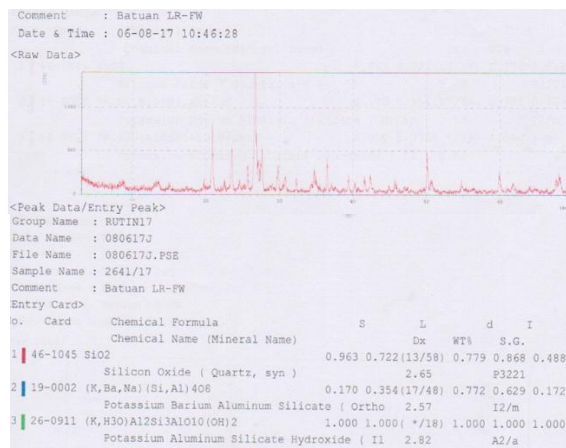
Sayatan tipis ke-2 dari sampel LR-FW yang terubahkan secara kuat dengan ditandai kehadiran Serisit menggantikan fenokris

Plagioklas. Kuarsa hadir sebagai proses pengisian dan penggantian Garnet yang hadir pada urat Kuarsa.



Gambar 16 : Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-2 Sampel LR-FW

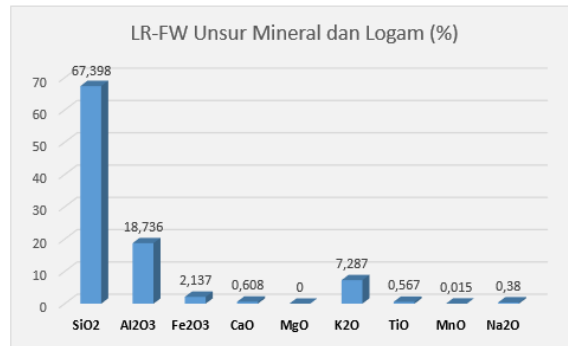
Hasil pengukuran XRD menunjukkan mineral penyusun utama adalah Kuarsa, Kristal Feldspar dan Illite.



Gambar 17: Hasil pengukuran XRD sampel LR FW.

Hasil analisa XRF kandungan senyawa kimia mineral dan logam oksida yang dominan

adalah Aluminium Oksida (Al_2O_3) 18,7% dan Oksida Besi (Fe_2O_3) 2,1% (Gambar 18).



Gambar 18: Grafik komposisi senyawa kimia mineral dengan logam oksida pada sampel LR-FW4.

Sampel singkapan Lerokis LR-HW sayatan batuan beku dengan tekstur afanitik, porfiritik, dengan fenokris yang telah berubah secara pseudomorph (Penampilan dimensi tetap tetapi senyawa digantikan mineral lain) oleh Serisit. Tekstur aliran yang disusun oleh mikrokristalin plagioklas dan Gelas vulkanik yang telah terubahkan oleh mineral

Lempung, Klorit dan Serisit. Proses mineral ubahan yang teramati adalah proses pengisian oleh mineral Klorit, Kuarsa, dan Kalsedon. Klorit hadir sebagai Kalsedon, dan tahapan akhir proses alterasi ditandai oleh kehadiran mineral Kuarsa sebagai overprint pada Klorit (Tabel 4 & Gambar 19).

Tabel 4: Komposisi Mineral LR-HW

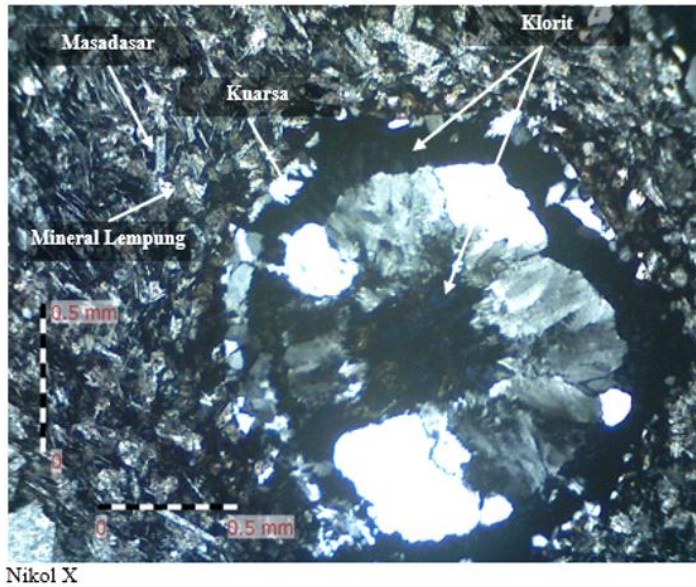
Sampel	Pengamatan Petrografi			
	Mineral Primer	%	Ubahan	%
LR-HW	Masadasar	30%	Klorit	11%
	Plagioklas	5%	Kuarsa	10%
			Serisit	5%
			Kalsedon	10%
			Mineral Lempung	25%
			Garnet	4%



Gambar 19: Sampel Lerokis LR-HW Andesit Lava dan kordinat lokasi Sampel X: 200132; Y: 9147434; Z: 117m

Sayatan tipis ke-1 sampel LR-HW memperlihatkan tekstur aliran yang tersusun oleh Mikrokrystalin Plagioklas dan Gelas yang terubahkan oleh mineral Lempung, serta fenokris berupa Plagioklas. Mineral ubahan

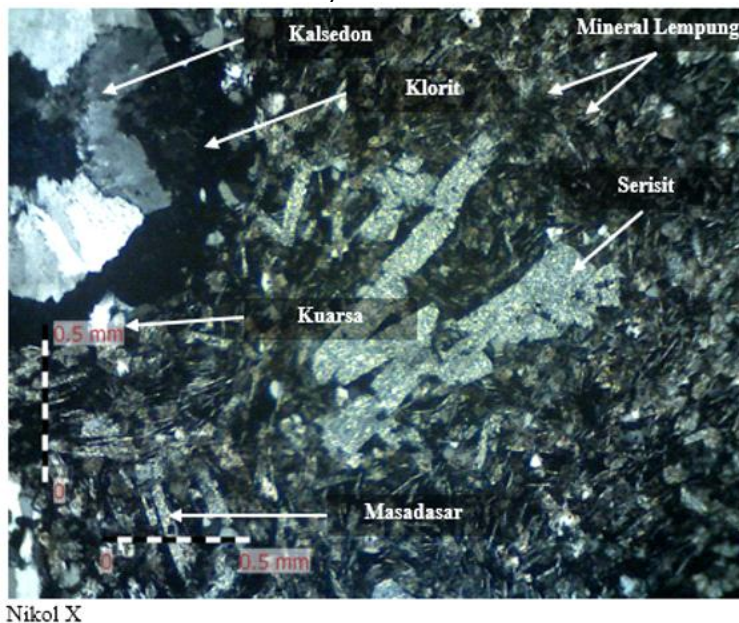
lainnya yang teramati adalah Klorit, Kuarsa, Kalsedon yang mengisi rekahan menjadi urat dan serisit yang hadir menggantikan fenokris (Gambar 20).



Gambar 20: Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-1 Sampel LR-HW

Sayatan tipis ke-2 sampel LR-HW memperlihatkan tekstur aliran yang tersusun oleh Mikrokrystalin Plagioklas dan Gelas yang terubahkan oleh mineral Lempung, fenokris berupa Plagioklas. Mineral ubahan lainnya

yang teramati adalah Klorit, Kuarsa dan Kalsedon yang mengisi rekahan menjadi urat dan Serisit yang hadir menggantikan fenokris (Gambar 21).



Gambar 21: Foto Mikroskopis sayatan tipis ke-2 Sampel LR-HW

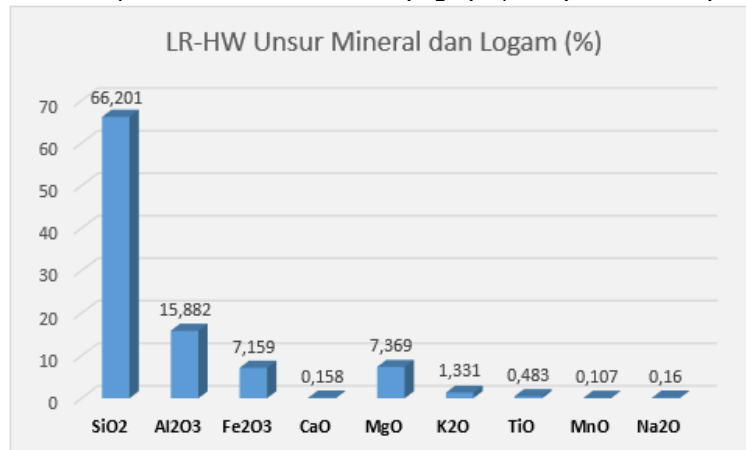
Hasil pengukuran XRD mineral penyusun utama dari sampel LR-HW yakni Kuarsa,

Clinochlore, group Piroksen dan Illite (Gambar 22).



Gambar 22: Pengukuran XRD Sampel LR HW.

Hasil pengukuran XRF senyawa kimia mineral dilengkapi dengan logam oksida yang terkandung pada sampel LR-FW adalah Aluminium Oksida (Al₂O₃) 15,8%, Oksida Besi (Fe₂O₃) 7,1% dan Mangan Oksida (MgO) 7,3% (Gambar 23).



Gambar 23: Grafik komposisi senyawa kimia mineral dengan logam oksida pada sampel LR-HW

KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa pada sampel dari 4 titik singkapan batuan Vulkanik yang termanifestasi alterasi hydrothermal maka di temukan kandungan mineral dengan komposisi yang bervariasi. Dari hasil pengamatan unsur mineral Penyusun yang ditemukan adalah sebagai berikut:
 - Sampel KK-FW memiliki banyak variasi kandungan mineral utama maupun hasil ubahan. Mineral penyusun disini adalah Kuarsa, Horblende, Plagioklas, Piroksen, Feldspar sebagai mineral utama dan hasil ubahan Clinocllore, Epidot, Mineral Opak, serta Illite.
 - Sampel KK-HW memiliki karakteristik dan variasi komposisi mineral penyusun yang hampir sama dengan sampel KK-FW. Mineral penyusun utama disini adalah Kuarsa Cristobalit, Clinocllore, Plagioklas, Piroksen, Biotit, Feldspar sebagai mineral dan mineral hasil ubahan yakni Clinocllore, Kalsit, Mineral Opak, dan Illit.
 - Sampel LR-FW memiliki variasi komposisi mineral yang berbeda jauh dngan daerah KaliKuning. Komposisi mineral di lokasi ini sedikit yang dijumpai. Mineral penyusunnya yaitu Kuarsa, Plagioklas sebagai mineral utama dan hasil ubahan yaitu Serisit, Garnet, Mineral Opak, dan Illit.

- d) Sama halnya dengan sampel LR-HW dimana jumlah komposisi mineral penyusun utama di lokasi ini yakni Masadasar, Plagioklas, Clinochlore, Kalsit, Serisit, Kalsedon, Garnet dan Illite.
2. Pada sampel KK-FW (KaliKuning) dan LR-FW (Lerokis) menunjukkan nilai kandungan mineral dengan komposisi logam oksida yang lebih dominan dibanding dengan 2 sampel dari singkapan KK-HW (KaliKuning) dan LR-FW (Lerokis) dengan penjabaran sebagai berikut:
- a) Sampel KK-FW (KaliKuning) memiliki senyawa kimia Silika oksida (SiO_2) 61,98% dengan metal content Aluminium oksida (Al_2O_3) 16,24%, Oksida Besi (Fe_2O_3) 7,46% dan Mangan oksida (MgO) 5,22%.
- b) Sampel LR-FW (Lerokis) memiliki senyawa kimia Silika oksida (SiO_2) 67,398 %, Aluminium oksida (Al_2O_3) 18,7% dan Oksida Besi (Fe_2O_3) 2,137%.

DAFTAR PUSTAKA

- Joyce A.S. 1974. *Exploration geochemistry techpress Australia.*
- Reedman J.H.1979. *Techniques in mineral exploration applied science publisher ltd.*
- Donna M. S. and Wheatley C.J.V. 1993. *The Lerokis and KaliKuning submarine exhalative gold-silver-barite deposits, Wetar Island, Maluku, Indonesia.*
- Philip M. Scotney, dkk. 2005. *The development of volcanic hosted massive sulphide and barite gold ore body on Wetar Island, Indonesia.*
- Robertus S. L.S, dkk. 2011. *Survey pendahuluan panas bumi geologi dan geokimia pulau Wetar.*
- Omar Syarief, dkk. 2015. *Application of area selection criteria (ASC) for exploration of economically viable volcanic massive sulphide deposits at Wetar Island, South West Maluku, Indonesia.*
- Danang Dwi Wicaksono, dkk. 2017. *Teknik preparasi sampel dalam analisis mineralogi dengan xrd (x-ray diffraction) di Departemen Teknik Geologi.*