



# KARAKTERISTIK PETROGRAFI, GEOKIMIA DAN POTENSI MINERAL LOGAM DI KETEL KATIN LAHIN PADA FORMASI WAHLUA PULAU BURU

Roberth Berthy Riry<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Pattimura

Article Info	ABSTRAK
<p><b>Kata Kunci:</b> Potensi, Mineral Logam, Formasi Wahlua Pulau Buru</p>	<p>Pulau Buru memiliki keragaman formasi dan jenis batuan yang tinggi dengan topografi wilayah bervariasi dari dataran rendah di wilayah pesisir, daerah teras terumbu karang hingga daerah perbukitan tinggi dengan lereng curam hingga sangat curam yang merupakan topografi dominan di P. Buru. Kondisi geologi yang kompleks dan bervariasi, baik batuan penyusunnya maupun struktur batuan menunjukkan bahwa P. Buru memiliki potensi sumberdaya geologi dan mineral yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik petrografi, geokimia batuan dan potensi mineral logam di lokasi penelitian. Tahapan dalam penelitian ini terbagi atas 3 (tiga) tahapan yaitu tahapan persiapan, tahapan penelitian lapangan dan tahapan analisis laboratorium. Metode Analisis terbagi 2 (dua) yaitu Analisis Petrografi Batuan dan Analisis Geokimia Batuan. Analisis Geokimia Batuan yaitu analisis kimia dilakukan pada sampel batuan (berdasarkan hasil identifikasi dan seleksi hasil analisis petrografi) untuk mengetahui kandungan unsur mayor (logam) dalam batuan penyusun formasi Wahlua meliputi Au, Hg, As, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, La, Mn, Ni, Pb, Sr dan Zn. Analisis geokimia batuan unsur mayor akan dilakukan menggunakan metode AAS dan ICP OES yang dilakukan pada Laboratorium INTERTEK (Jakarta). Hasil penelitian menunjukkan bahwa logam Au (emas) memiliki kandungan (kadar) tertinggi pada sampel batuan kuarsa pada lokasi Ketel Katin Lahin (Pagar Zn) yaitu 38.728 ppm atau 38.728 gr Au/ton material (batuan) dan terendah dengan kandungan 6.005 ppm pada lokasi Ketel Kamang Lahim atau 4.015 gr Au/ton material (batuan).</p>
<p><b>Keywords:</b> Potential, Metallic Minerals, Wahlua Formation, Buru Island</p>	<p><b>ABSTRACT</b> <i>Buru Island exhibits a high diversity of rock formations and types, with varying topography ranging from lowlands along the coastal regions, reef terraces, to high hill regions with steep to very steep slopes, which dominate the topography of Buru Island. The complex and diverse geological conditions, encompassing both the constituent rock compositions and structures, indicate that Buru Island holds a significant potential for geological and mineral resources. The aim of this research is to understand the petrographic characteristics, rock geochemistry, and potential for metallic minerals at the research site. The research consists of three stages: preparation, field investigation, and laboratory analysis. The analysis methods include Petrographic Rock Analysis and Rock Geochemical Analysis. Rock Geochemical Analysis involves chemical examination of rock samples (selected based on petrographic analysis results) to determine the major elemental (metal) content within the Wahlua formation rocks. This includes Au, Hg, As, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, La, Mn, Ni, Pb, Sr, and Zn. The analysis of major elemental geochemistry will be conducted using AAS and ICP OES methods at the INTERTEK Laboratory (Jakarta). The research results reveal that the metal Au (gold) exhibits the highest concentration in quartz rock samples at the Ketel Katin Lahin location (Pagar Zn), with a content of 38,728 ppm or 38.728</i></p>

---

*g Au/ton of material (rock), and the lowest concentration of 6,005 ppm at the Ketel Kamang Lahim location, equivalent to 4,015 g Au/ton of material (rock).*

---

**\*Corresponding Author:**

**Roberth Berthy Riry**

Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan IPS FKIP Unpatti

Jl. Ir. M. Putuhena Poka Ambon

riry.berthy@gmail.com

## **PENDAHULUAN.**

Maluku adalah salahsatu wilayah di Kepulauan di Indonesia yang memiliki tatanan geologi yang kompleks. Kondisi ini disebabkan letak Provinsi Maluku di pertemuan tiga lempeng yaitu lempeng Eurasia di sebelah utara, Lempeng Hindia Australia di sebelah Selatan dan Lempeng Pasifik di sebelah Timur (Fadillah, 2011). Kondisi yang demikian ini bukan saja mempunyai implikasi negatif yaitu rawan terhadap bencana geologi (Osok dan Soplanit, 2017), tetapi juga mempunyai implikasi positif yaitu munculnya sumber bahan galian yang mengandung mineral-mineral ekonomis ke permukaan (Kusnida, dkk.,2016). Oleh sebab itu, Menurut Soeharto (2000) keberadaan endapan mineral yang signifikan di Indonesia, sebagian besar berasosianya atau berada pada jalur busur magmatic, seperti endapan porfir Cu-Au kompleks Grasberg-Ertzberg yang berada pada busur irian Jaya Tengah, Endapan Cu-Au Batuhijau Sumbawa dan Endapan Au-Ag Epitermal Pongkor yang berada pada busur Sunda-banda, Endapan Au Epitermal Kelian pada busur Kalimantan Tengah, Endapan Au Sedimen Hosted Messel di busur Sulawesi Mindanau, EndapanAu epitermal Gosowong yang berada pada busur Halmahera.

Secara geologis, Pulau Buru merupakan bagian dari busur Banda luar (*Outer Banda Arc*) dan non-vulkanik, dengan struktur geologi yang didominasi oleh patahan normal dan mendatar dengan arah N-S, NE-SW dan NW-SE (Guntoro, 2000; Loran, 1991). Oleh sebab itu, keterdapatan mineral logam mulia yang terjadi saat ini di sejumlah lokasi di Pulau Buru seperti di Gunung Katabil (Gunung Botak), Gunung Gogorea dan sekitarnya memberi indikasi tidak berasosiasi dengan kehadiran batuan-batuan vulkanik, melainkan dapat berasosiasi dengan keberadaan batuan metamorfik (malihan) regional yang banyak ditemukan di Pulau Buru. Kondisi ini didukung oleh Harahap, dkk (2015) yang mengatakan bahwa keterdapatan endapan mineral logam di suatu wilayah adalah fenomena yang tidak selalu berasosiasi dengan proses mineralisasi yang berhubungan dengan aktifitas magmatik dan tektonik di wilayah tersebut. Oleh sebab itu, kajian prospeksi mineral logam di Pulau Buru perlu dilakukan sebagai langkah awal dalam upaya menghimpun data baik karakteristik petrografi dan mineral batuan, maupun kandungan mineral logamnya. Menurut Heru (2013), Sudarya dan Sunuhadi (2011) data dan informasi prospeksi mineral logam merupakan upaya untuk mendorong peningkatan investasi di bidang eksplorasi mineral logam.

Formasi Wahlua (Pzw) merupakan salah satu formasi paling luas penyebarannya di P. Buru. Formasi ini terdiri atas batuan sekis, filit, batupasir arkosa meta, meta greywacke, dan marmer yang merupakan jenis batuan malihan (metamorfik). Hingga saat ini data prospeksi sumberdaya geologi dan mineral pada formasi Wahlua ini belum dikaji sehingga kandungan batuan penyusun formasi ini belum tersedia. Selain itu, potensi keterdapatan mineral logam lain bukan emas di P. Buru juga belum banyak diketahui, sehingga potensi untuk mendukung pengembangan sektor pertambangan belum diketahui.

Berdasarkan kondisi ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dikaji melalui penelitian ini, yaitu belum tersedianya data karakteristik petrografi, geokimia dan prospeksi mineral logam lokasi penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data karakteristik petrografi, geokimia dan prospeksi mineral logam Lokasi Ketel Wambulale, Ketel Ketel Katin Lahin (Lokasi Pagar Zn), Ketel Keramat Danau, Ketel Kamang Lahim, Ketel Jembatan Patah, Ketel Mloh Haelen, Ketel Walampohim Lahin dan Ketel Waluhun Lahin Formasi Wahlua Pulau Buru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Lokasi Ketel Wambulale, Ketel Katin Lahin (Lokasi Pagar Zn), Ketel Keramat Danau, Ketel Kamang Lahim, Ketel Jembatan Patah, Ketel Mloh Haelen, Ketel Walampohim Lahin dan Ketel Waluhun Lahin Formasi Wahlua Pulau Buru pada Bulan September 2021.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini anatara lain: 1) Peta Geologi Lembar Buru Skala 1 : 250.000 oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Tjokrosapoetro dkk., 1993), 2) Global Positioning System (GPS), kompas geologi, palu geologi, pocket microscope 50x, betel/pahat besi, kantong sampel plastik 2 kg, meter 3 m, 3) Alat tulis-menulis.

Tahapan dalam penelitian ini terbagi atas 3 (tiga) yaitu tahapan persiapan, tahapan penelitian lapangan dan tahapan analisis laboratorium. Tahapan persiapan meliputi : 1) Mempelajari data dari penelitian-penelitian sebelumnya guna mendapatkan gambaran mengenai apa yang pernah dilakukan dan bagaimana kondisi umum lokasi penelitian, 2) Penyelesaian administrasi berupa surat izin penelitian., 3) Penyiapan Peta Kerja Lapangan (Peta Dasar yang digunakan adalah Peta Geologi Pulau Buru Skala 1 : 250.000), 4) Persiapan Alat dan Bahan, 5) Pengumpulan data sekunder yang berkaitan dengan daerah penelitian atau data lain seperti Buku – buku, Artikel (Jurnal Penelitian) dan berbagai sumber data dari internet, 6) Penyelidikan awal di lapangan yaitu uji visual (*fisik dan kimia*) serta pengamatan morfologi di permukaan untuk menetapkan Jalur Kerja dan lokasi titik-titik sampel batuan dan mineral. Tahapan penelitian lapangan meliputi: 1) kegiatan tinjau lapangan untuk mencari lokasi yang representatif pada Formasi Wahlua untuk menempatkan titik-titik pengamatan dan pengambilan sampel di peta kerja lapang, 2) pekerjaan pengamatan dan pengambilan sampel lapangan yang dilakukan berdasarkan titik-titik yang telah ditetapkan pada peta kerja lapang. Pengambilan sampel batuan dilakukan pada singkapan batuan di lapangan dimana tiap contoh di usahakan dapat mewakili jenis batuan yang membentuk formasi Wahlua. Jumlah titik pengamatan dan pengambilan sampel batuan antara lain : a) Ketel Ketel Katin Lahin (Pagar Zn) terdiri dari 2 titik pengamatan 1 sampel, b) Ketel Keramat Danau terdiri dari 1 titik pengamatan 1 sampel, c) Ketel Kamang Lahim terdiri dari 1 titik pengamatan 1 sampel, d) Ketel Jembatan Patah terdiri dari 1 titik pengamatan 1 sampel, e) Ketel Mloh Haelen terdiri dari 1 titik pengamatan 1 sampel, f) Ketel Walampohim Lahin terdiri dari 1 titik pengamatan 1 sampel, g) Ketel Wambulale terdiri dari 2 titik pengamatan 1 sampel dan h) Ketel Waluhun Lahin 1 titik pengamatan 1 sampel.

Metode Analisis terbagi 2 (dua) yaitu Analisis Petrografi Batuan dan Analisis Geokimia Batuan. Analisis Petrografi Batuan terdiri dari :

- 1) Analisa ini dilakukan pada contoh batuan untuk mengetahui penampakan tekstur (ukuran butir) dan struktur batuan (pola penyusunan lapisan) secara megaskopik. Identifikasi sifat fisik batuan juga dibantu dengan menggunakan mikroskop monokuler Vision SX 45 yang dilakukan pada Laboratorium Ilmu Tanah Dasar. Hasil identifikasi dan analisis digunakan untuk penamaan batuan.
- 2) Data hasil pengamatan tekstur dan struktur batuan diproses menjadi bentuk tabel karakteristik petrografi batuan (warna, tekstur, struktur).
- 3) Analisis karakteristik petrografi, identifikasi dan penamaan batuan dilakukan dengan menggunakan buku panduan teknis survei geologi dan geofisika (Santoso, dkk., 2018, mengenal mineral secara megaskopis (Sukandarumidi, dkk., 2017), *A field guide in color to minerals, rocks and precious stones* (Jaroslav Bauer, 1976), *Simon and Schuster's Guide to rocks and minerals* (Aniballe Motanna, dkk., 1978).

Analisis Geokimia Batuan yaitu analisis kimia dilakukan pada sampel batuan (berdasarkan hasil identifikasi dan seleksi hasil analisis petrografi) untuk mengetahui kandungan unsur mayor (logam) dalam batuan penyusun formasi Wahlua meliputi Au, Hg, As, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, La, Mn, Ni, Pb, Sr dan Zn. Analisis geokimia batuan unsur unsur mayor akan dilakukan menggunakan menggunakan metode AAS dan ICP OES yang dilakukan pada Laboratorium INTERTEK (Jakarta).

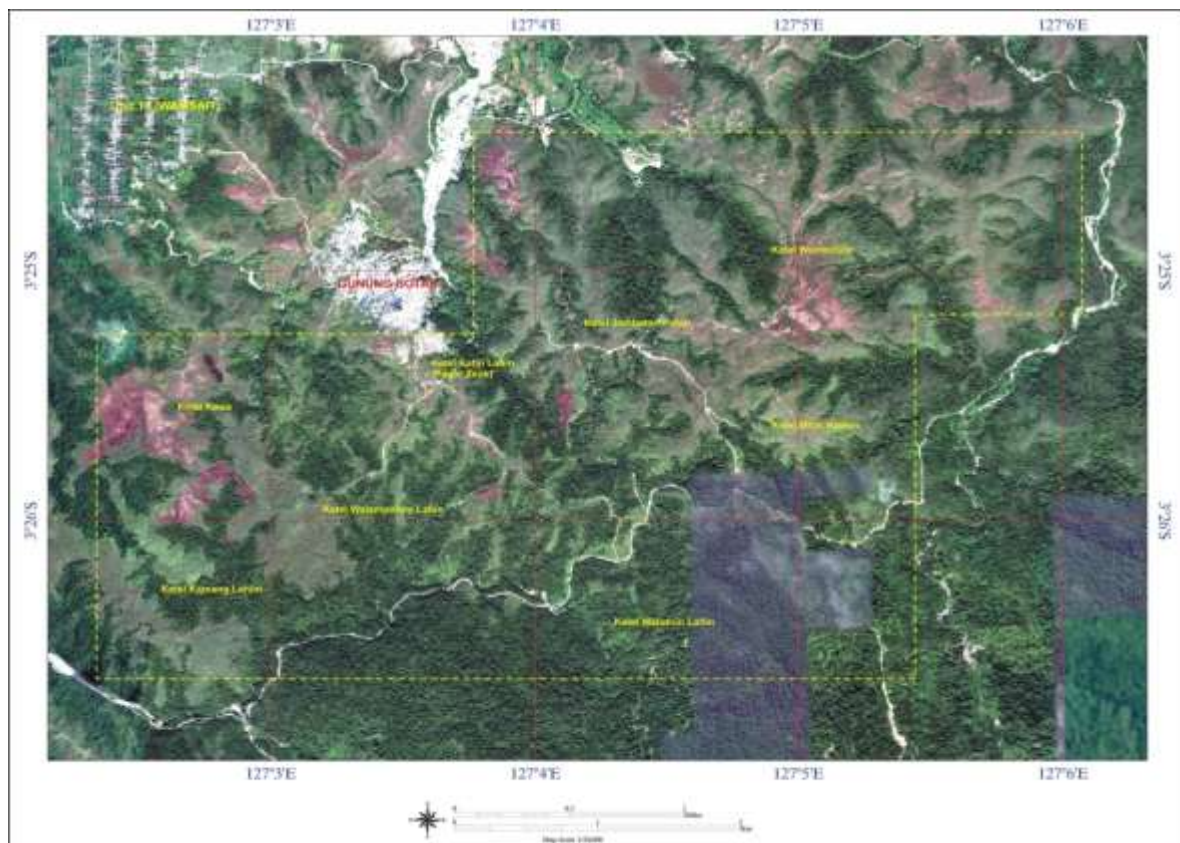
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara administratif, lokasi penelitian Ketel Katin Lahin (Lokasi Pagar Zn), Ketel Keramat Danau, Ketel Kamang Lahim, Ketel Jembatan Patah, Ketel Mloh Haelen, Ketel Walampohim Lahin, Ketel Wambulale dan Ketel Waluhun Lahin berada di wilayah desa Parbulu dan desa Debowae Kecamatan Kabupaten Buru. Luas lokasi penelitian secara keseluruhan adalah 2044 Hektar. Secara Astronomis, lokasi penelitian terletak pada koordinat:

**Tabel 1.** Koordinat Lokasi Sampel.

LOKASI SAMPEL	KOORDINAT	
	X (Lintang)	Y (Bujur)
Ketel Ketel Katin Lahin (Pagar Zn)	3°25'19,83"LS	127°3'34,20"BT
Ketel Keramat Danau	3°25'31,95" LS	127°3'36,62" BT
Ketel Kamang Lahim	3°26'13,80" LS	127°2'40,68" BT
Ketel Jembatan Patah	3°25'12,39" LS	127°4'30,77" BT
Ketel Mloh Haelen	3°25'33,68" LS	127°5'3,09" BT
Ketel Walampohim Lahin	3°26'0,75" LS	127°3'27,59" BT
Ketel Wambulale	3°25'2,75" LS	127°5'5,86" BT
Ketel Waluhun Lahin	3°26'27,20" LS	127°4'20,52" BT

Sumber : Hasil Penelitian Tahun 2021.



**Gambar 1.** Sebaran Titik Pengamatan Lokasi Penelitian

Sumber: Citra Satelit SASPlanet 2023.

Secara geologis menyebar pada formasi Ql (batu gamping terumbu) dan Pzw (Sekis, filit, batupasir arkosa malih, kuarsit dan pualam). Bagian utara hingga Timur lokasi penelitian berbatasan dengan formasi Qa (endapan aluvium) dan Kompleks Rana (Pzr) yang terdiri dari filit, batusabak, arkosa meta, grewake malih dan pualam. Sedangkan sebelah Selatan hingga Barat berbatasan dengan formasi yang masih sama.

Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson (Kartasapoetra, 2004), lokasi penelitian masuk ke dalam tipe iklim C dengan nilai  $Q = 0,53$  memiliki bulan basah (curah hujan  $>200$  mm) pada bulan Desember hingga Februari, dan bulan kering (curah hujan  $< 100$  mm) pada bulan Agustus sampai November, sedangkan bulan lembab (curah hujan antara  $100 - 200$  mm) jatuh pada bulan Maret hingga Juli. Jumlah curah hujan tahunan adalah  $1664.97$  mm, dengan puncak musim hujan terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar  $250$  mm.

Kondisi hidrologi di lokasi penelitian sangat dipengaruhi oleh kondisi sungai di Pulau Buru yang berukuran kecil hingga besar. Umumnya sungai-sungai kecil kering pada musim kemarau dan mengalir pada musim hujan, sedangkan sungai-sungai besar seperti sungai Waeapo, sungai Waelata, sungai Waemangit, sungai Wamlana, sungai Waepotih, sungai Waeyuna, sungai Samalagi, dan sungai Lamahang berair sepanjang tahun walaupun terjadi penurunan debit aliran sungai pada musim kemarau. Sungai yang mengalir sepanjang tahun karena airnya bersumber dari danau Rana yang berada di Buru bagian Utara, yaitu sungai Waenibe. Sungai besar seperti Waeapo mempunyai lebar sungai hingga  $400$  meter, dengan lebar aliran air sungai mencapai  $60,5$  meter, sedangkan sungai-sungai besar lainnya mempunyai lebar sungai hingga mencapai  $55$  meter dan lebar aliran mencapai  $25$  m. Sungai Waelata merupakan sungai yang mengalir sangat dekat dengan lokasi penelitian.

Geomorfologi lokasi penelitian dapat dibagi ke dalam 2 (dua) kelompok, yaitu : 1) Dataran rendah merupakan dataran aluvial yang memanjang mengikuti garis pantai, yaitu mulai dari Wamlana, Dataran Waeapu sampai ke daerah Masarete. Penyebaran dataran aluvial relatif luas di daerah dataran Waeapu yang memanjang dan melebar ke arah darat sebagai daerah endapan sungai Waeapu. Ketinggian elevasi dari morfologi ini kurang lebih antara  $0 - 25$  meter di atas permukaan laut dengan kelerengan  $0 - 5\%$ . Material aluvial berasal dari sedimen sungai yang dibawa arus sungai dan diendapkan di dataran aluvial dan muara di pantai, contohnya dataran Waenibe, Waepoti dan Waeapu, dan 2) Satuan geomorfologi perbukitan meliputi perbukitan landai dengan ketinggian kurang dari  $100$  m dari permukaan laut dan kemiringan lereng  $8-15\%$ , dan perbukitan terjal yang memiliki penyebaran cukup luas di lokasi penelitian. Perbukitan terjal ditemukan pada ketinggian  $150 - 500$  meter dari permukaan laut dengan kemiringan lereng  $30- >45\%$ . Formasi Wahlua ditemukan terutama pada geomorfologi perbukitan ini.

Penggunaan lahan di lokasi penelitian adalah hutan sekunder dan semak belukar dengan vegetasi yang cukup bervariasi. Pada geomorfologi perbukitan penggunaan lahannya didominasi oleh pohon kayu putih (*Melaleuca leucadendron*). Sedangkan pada daerah dataran rendah hingga landai, penggunaan lahannya adalah semak belukar dengan vegetasi seperti bambu (*Bambusa spp*), rumput pisau (*Eleocharis dulcis*), kayu Sirih (*Piper nigrum* L) dan penggunaan lahan hutan sekunder dengan vegetasi kayu (pohon) seperti marong (*Hibiscus suratensis*), pule (*Alstonia scholaris*), kayu putih (*Melaleuca leucadendron*), salawaku (*Albizia falcata* Back), waru (*Hibiscus tiliaceus*), timong (*Timonius timon*), titi (*Gmelina moluccana*), dan kayu tawang (*Pometia pinnata*).

Tanah di lokasi penelitian didominasi oleh tanah kambisol pada daerah perbukitan dan tanah aluvial pada daerah dataran aluvial. Tanah Kambisol merupakan tanah yang paling dominan ditemukan pada formasi geologi Wahlua, yang menyebar pada daerah perbukitan dengan lereng  $8-15\%$  hingga  $45-60\%$ . Solum tanah dalam dan telah memperlihatkan tingkat



perkembangan profil, dengan tekstur tanah agak halus (lempung berpasir) dan berdrainase baik, sedangkan pH tanah agak masam. Tanah aluvial di lokasi penelitian belum mempunyai perkembangan struktur, dan dicirikan oleh susunan horizon A-C. Tanah aluvial ditemukan pada daerah dataran aluvial atau kaki lereng yang dipengaruhi oleh endapan dari sungai. Solum tanah dalam yang tersusun dari bahan endapan halus (pasir, lanau dan lumpur) hingga kasar (kerikil), tekstur didominasi pasir halus dan agak kasar, dan pH tanah berkisar 5 - 6.

Terdapat 4 jenis batuan utama di lokasi penelitian yang tergolong batuan metamorf (malihan), yaitu batuan kuarsit, sekis, filit, dan gneis, serta batuan yang ditemukan dalam jumlah sangat sedikit, yaitu batuan amphibolit dan serpentin. Kuarsit merupakan batuan yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian (seluruh Ketel), terbentuk dari hasil metamorfisme regional akibat suhu dan tekanan yang tinggi. Batuan kuarsit di lokasi penelitian berasal dari batuan sedimen batupasir arkose yang kaya mineral kuarsa. Kuarsa yang ditemukan telah mengalami kristalisasi dari batuan asalnya (batupasir) selama proses metamorfik dan membentuk tekstur yang kristaloblastik dengan ukuran granuloblastik karena mempunyai keseragaman dalam ukuran butir mineral penyusunnya, tanpa belahan, sehingga struktur batuan adalah non-foliasi dengan warna dominan putih susu (Gambar 2 panah merah). Batuan kuarsit di lokasi penelitian bersisipan dengan batuan seperti filit dan gneis dan memperlihatkan alur atau sisipan mangan (oksida mangan) berwarna kehitaman.



**Gambar 2.** Mineral kuarsa warna putih susu (panah merah) penyusun utama batuan kuarsit dan contoh kuarsit bersisipan batuan filit dan gneis (panah kuning).

Sekis merupakan batuan yang juga dominan di lokasi penelitian, terutama yang ditemukan di Ketel Wambulale, Ketel Walampohim Lahin dan Ketel Waluhun Lahin. Batuan sekis di lokasi penelitian merupakan batuan sekis mika yang berasal dari batuan sedimen, yaitu batu lanau (*mudstone*) yang terbentuk melalui metamorfisme regional akibat pengaruh suhu dan tekanan yang tinggi. Namun suhu dan tekanan yang mempengaruhi terbentuknya batuan sekis sedikit lebih rendah dari pembentukan kuarsit. Menurut Saputro dan Setiawan (2016), batuan sekis merupakan batuan peralihan dari batuan filit ke gneis, semakin tinggi suhu dan tekanan yang terlibat dalam proses metamorfisme, maka prosesnya menuju ke arah

pembentukan batuan gneis. Proses pembentukan batuan sekis mempengaruhi kenampakan sifat fisik batuan. Hasil pengamatan megaskopik dan mikroskopik menunjukkan bahwa batuan sekis mempunyai warna yang cenderung beragam dari coklat, coklat kemerahan, coklat kekuningan dan kelabu gelap, dengan tekstur berbutir halus hingga sedang dengan bentuk lepidoblastik. Terbentuknya tekstur lepidoblastik berkaitan dengan struktur foliasi- *skistose* batuan sekis yang memperlihatkan orientasi mineral - mineral pipih yang hampir paralel (berjajar) akibat tekanan terhadap batuan. Mineral penyusun batuan sekis adalah mika (muskovit) yang ditandai dengan warna kelabu (abu-abu berkilap), sedangkan warna coklat kemerahan menunjukkan warna proses pelapukan (Gambar 3).



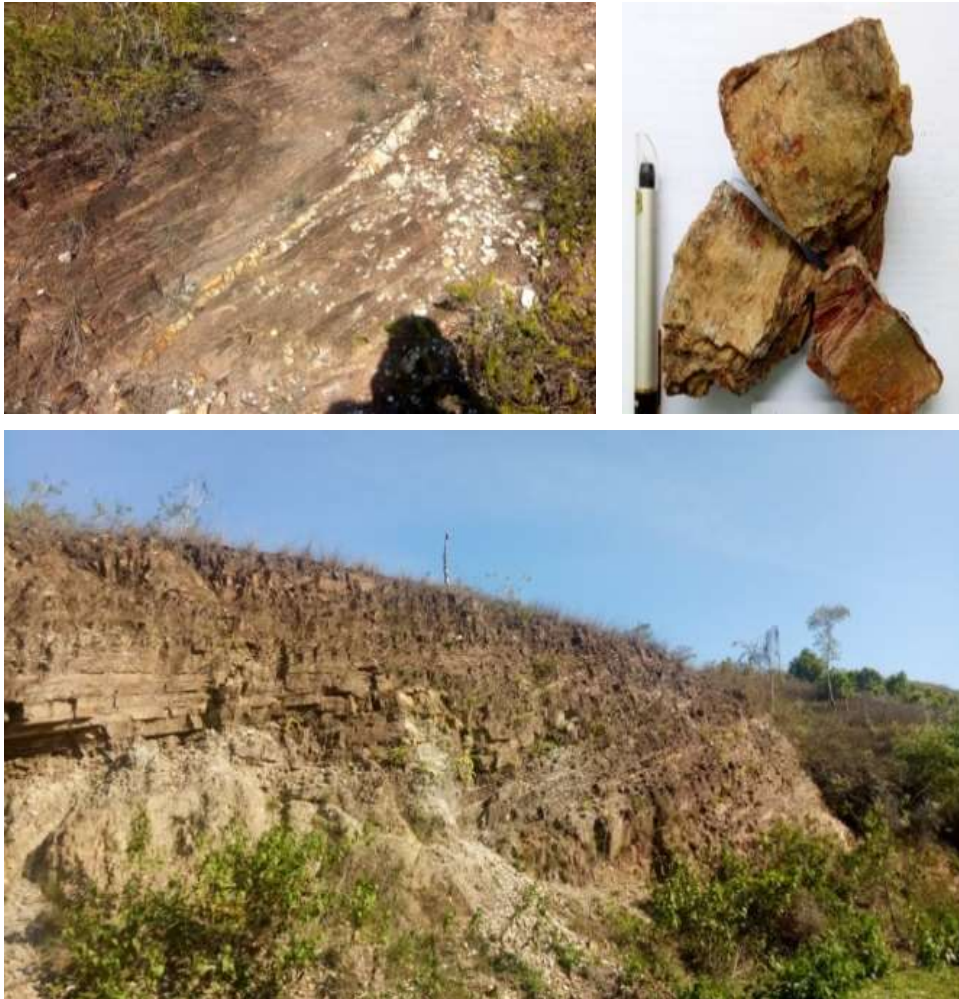
**Gambar 3.** Singkapan batuan sekis dan struktur foliasi skistose dan tekstur lepidoblastik – warna merah indikasi oksidasi batuan sekis dan panah indikasi alterasi dan mineralisasi sekis.

Filit di lokasi penelitian terbentuk dari proses lanjutan metamorfisme batuan metamorf sabak (*slate*). Menurut Alwi, dkk., (2016) pembentukan batuan filit terjadi melalui metamorfisme regional pada suhu dan tekanan yang lebih rendah dari pembentukan sekis pada temperature tetapi pada tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan batuan sabak (*slate*). Batuan sabak merupakan penyusun kompleks Rana, salah satu formasi batuan yang berbatasan dengan formasi Wahlua (Tjokrosoetro dkk., 1993).

Secara petrografis, batuan filit di lokasi penelitian mempunyai warna dominan kelabu (agak kehijau-hijuan) yang disertai warna coklat (kecoklatan) dan sedikit dengan warna keputih-putihan. Warna kelabu dengan bentuk serpihan mengindikasikan mineral mika (muskovit) sebagai mineral utama penyusunnya, yang dikombinasikan dengan kehadiran warna terang kuarsa dan warna agak kelabu kehijau-hijauan dari mineral klorit. Hal ini sejalan dengan penelitian Winarno dan Marin (2016) yang mengatakan bahwa kelompok mineral yang teramati pada



batuan filit didominasi oleh klorit (70 - 85%) dan kuarsa (15 – 30%). Disamping itu, warna permukaan batuan filit yang nampak terang-mengkilap (warna perak) mengindikasikan adanya mineral pirit. Kondisi ini menyebabkan batuan filit mempunyai tekstur permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan batuan sekis.



**Gambar 4.** Singkapan Batuan Filit dan Filit dengan struktur foliasi-phyllitic dan tekstur permukaan yang halus.

Batuan gneis terbentuk melalui proses metamorfisme regional (sama seperti batuan sekis dan filit), dan batuan gneis yang terbentuk ini merupakan transformasi akhir dari batuan sekis dan filit. Namun menurut Noor (2013) pembentukan batuan gneis (deformasi bentuk) biasanya terjadi dibawah suhu dan tekanan yang lebih besar dibandingkan batuan sekis dan filit, sehingga batuan gneis mempunyai kenampakan karakteristik foliasi yang lebih jelas. Selama proses metamorfisme, terjadi rekristalisasi mineral mika yang pipih menjadi mineral granular sehingga meningkatkan ukuran mineral dan mineral-mineral ini terpisahkan menjadi jajaran-jajaran lonjong memanjang (*gneissic banding*) (Winarno dan Marin, 2016). Batuan gneis di lokasi penelitian mempunyai warna yang bervariasi dari warna gelap (kelabu kehijauan, kelabu gelap, hijau gelap) hingga warna terang (kelabu keputihan) dengan tekstur permukaan yang kasar (granoblastik) dan struktur foliasi-gneissik. Warna pada batuan mengindikasikan kehadiran



beberapa mineral berbeda dalam batuan, seperti kuarsa memberi warna terang, dan mika dan klorit memberi warna gelap.

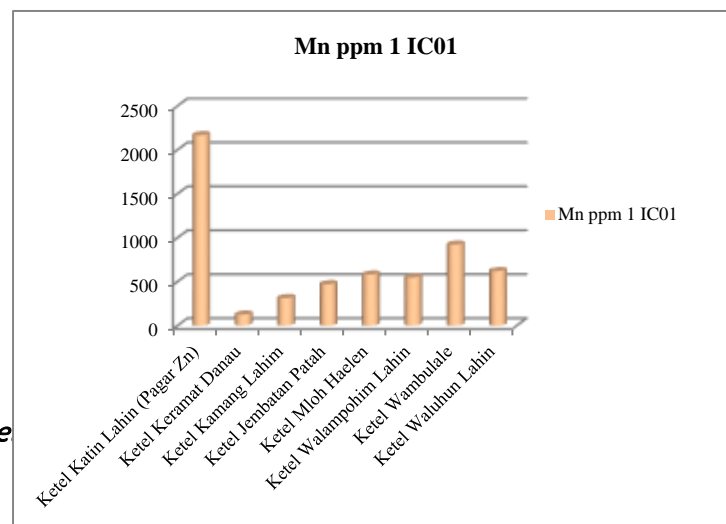


**Gambar 5.** Contoh Batuan Gneis di lokasi penelitian.

Analisis geokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan unsur logam dasar dan logam mulia terhadap 8 (delapan) sampel yang diseleksi berdasarkan jenis batuan dan karakteristik petrografi.

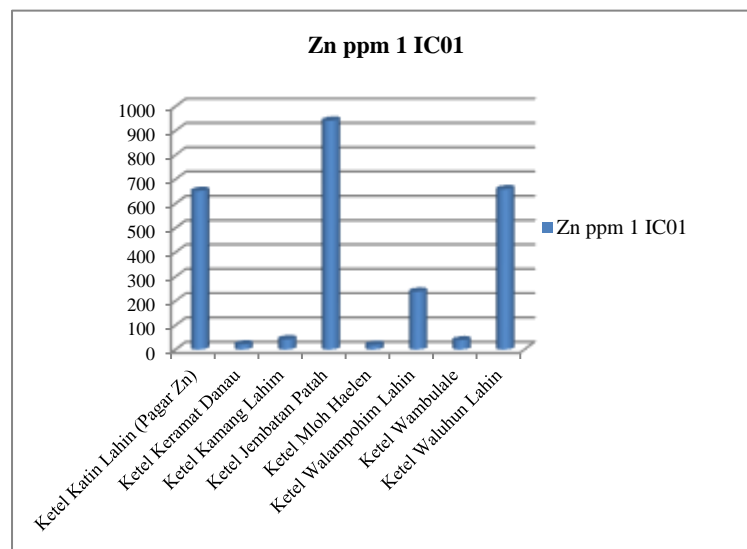
Hasil analisis geokimia batuan menunjukkan bahwa unsur logam dasar yang paling dominan di lokasi penelitian adalah mangan (Mn), diikuti seng (Zn), barium (Ba), cuprum (Cu), nikel (Ni), timah hitam (plumbum/timbal, Pb), lantannum (La), besi (Fe), dan litium (Li), sedangkan logam mulia yaitu emas (Au), perak (Ag), dan air raksa (Hg) ditemukan dalam jumlah yang tidak terlalu besar dengan penyebaran yang terbatas.

Mangan ditemukan pada semua sampel batuan, dan kandungan tertinggi ditemukan pada batuan kuarsit sebesar 2168 ppm (Ketel Katin Lahin (Pagar Zn)), 923 ppm (Ketel Wambulale), 621 ppm (Ketel Waluhun Lahin), dan pada batuan sekis dengan kandungan Mn sebesar 582 ppm (Ketel Mloh Haelen) dan 548 ppm (Ketel Walampohim Lahin). Kandung Mn paling rendah ditemukan pada sampel batuan kuarsit (Ketel Keramat Danau).



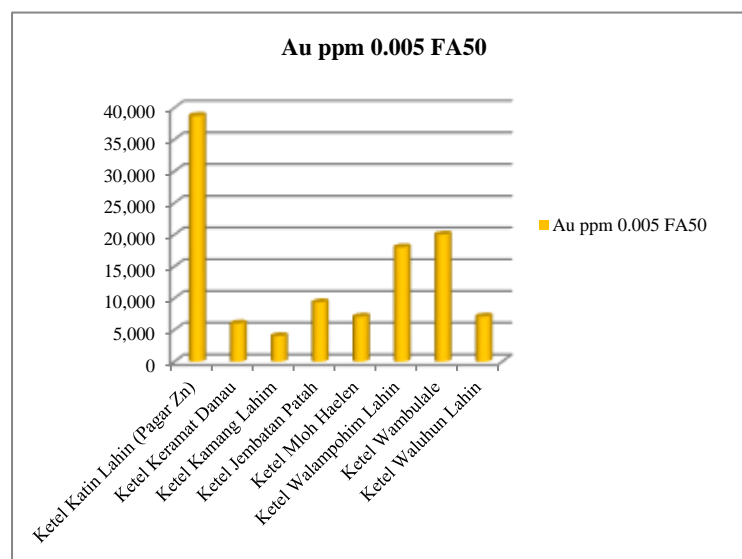
**Gambar 6.** Grafik hasil Analisis kandungan Mangan (Mn) lokasi penelitian.

Unsur kedua tertinggi adalah seng (Zn). Seng paling banyak ditemukan pada batuan gneis (Ketel Jembatan Patah) sebesar 941 ppm, diikuti batuan kuarsit (Ketel Katin Lahin (Pagar Zn)) sebesar 746 ppm, dan batuan sekis (Ketel Waluhun Lahin) sebesar 659 ppm. Kandungan Zn terendah ditemukan pada batuan sekis (Ketel Mloh Haelen) sebesar 19 ppm.



**Gambar 7.** Grafik hasil Analisis kandungan Zeng (Zn) lokasi penelitian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan logam mulia seperti Au (emas) juga ditemukan pada batuan kuarst (Ketel Katin Lahin (Pagar Zn)) dengan jumlah yang tertinggi yaitu 38,728 ppm, diikuti oleh lokasi Ketel Wambulale sebesar 20,014 ppm, lokasi Ketel Walampohim Lahin sebesar 18,012 ppm.



**Gambar 8.** Grafik hasil Analisis kandungan Zeng (Zn) lokasi penelitian.

Berdasarkan hasil analisis geokimia batuan dan distribusinya dapat dijelaskan bahwa keberadaan logam-logam dasar dalam batuan mempunyai kecenderungan yang saling berkaitan. Mn yang tinggi dalam batuan kuarsa cenderung berkaitan dengan tingginya kandungan logam dasar lain dalam batuan seperti Ni, Pb, Zn, Cu, Ba, dan Fe. Hal ini didukung oleh penelitian Ernowo, dkk., (2011) yang mengatakan bahwa unsur Mn selain berkaitan dengan Cu, juga relatif berkaitan dengan Pb, Zn, dan Fe. Sedangkan hasil penelitian Sukmana (2007) menunjukkan adanya asosiasi antara mangan dan besi (ferro-manganese) di Daerah Rokan, Kecamatan Lambada, Manggarai. Selanjutnya keberadaan logam mulia Au (Ketel Katin Lahin (Pagar Zn) menunjukkan keterkaitan dengan keberadaan Ag, As, Hg, Pb dan Cu, dan dapat dikaitkan dengan tingginya kandungan Mn pada batuan kuarsa di desa Ketel Katin Lahin (Pagar Zn). Unsur Au dapat berasosiasi dengan lapisan mineral *host*.

Sudarya dan Sunuhadi (2011) mengatakan bahwa prospeksi adalah kegiatan penyelidikan awal suatu daerah yang diupayakan untuk mendapatkan berbagai mineral berharga, yang dilakukan berdasarkan data geologi, geokimia, dan geofisika, sehingga prospeksi merupakan tahapan awal yang dilakukan sebelum berlanjut ke tahapan eksplorasi. Pada penelitian ini, prospeksi dilakukan melalui studi petrografi dan geokimia. Tiga belas unsur logam dasar dan logam mulia dipilih sebagai unsur untuk dilihat potensi sebagai mineral logam yang menyebar pada formasi Wahlua di Kabupaten Buru, yaitu meliputi Au, Hg, As, Ba, Co, Cr, Cu, La, Mn, Ni, Pb, Sr dan Zn.

Au (emas) memiliki kandungan (kadar) pada sampel batuan kuarsa pada lokasi Ketel Katin Lahin (Pagar Zn) yaitu 38.728 ppm atau 38.728 gr Au/ton material (batuan), diikuti oleh sampel pada lokasi Ketel Wambulale yaitu 20.014 ppm atau 20.014 gr Au/ton material (batuan) dan sampel pada lokasi Ketel Walampohim Lahin yaitu 18.012 ppm atau 18.012 gr Au/ton material (batuan). Demikian juga kandungan Au pada unsur mineral logam lokasi lainnya di lokasi penelitian dengan kandungan (kadar) 9.351 ppm pada lokasi Ketel Jembatan Patah atau 9.351 gr Au/ton material (batuan), kandungan 7.102 ppm pada lokasi Ketel Waluhun Lahin atau 7.102 gr Au/ton material (batuan), kandungan 7.086 ppm pada lokasi Ketel Mloh Haelen atau 7.086 gr Au/ton material (batuan), kandungan 4.015 ppm pada lokasi Ketel Keramat Danau atau 6.005 gr Au/ton material (batuan) dan yang terendah kandungan 6.005 ppm pada lokasi Ketel Kamang Lahim atau 4.015 gr Au/ton material (batuan).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan unsur Au dalam batuan berasosiasi dengan unsur lainnya, seperti Ba, Pb, Cu, Ag, dan As. Hasil ini didukung penelitian Prihartini (2013) yang mengatakan bahwa Au mempunyai peluang 80% untuk berasosiasi dengan Sb, Pb, Au, Ag, dan As, dan Fahmi, dkk., (2019) yang mengatakan Au mempunyai hubungan positif sedang dengan Pb, positif lemah dengan As dan positif sangat lemah dengan Cu dan Ag.

**KESIMPULAN.**

Batuan utama penyusun Formasi Wahlua di Pulau Buru adalah batuan kuarsit, sekis, filit dan batuan gneis yang tergolong batuan metamorf. Sifat petrografinya adalah: adalah *kuarsit* berwarna terang, tekstur kristaloblastik ukuran granuloblastik, dan struktur non-foliasi dengan mineral penyusun utama kuarsa, *sekis* berwarna beragam (coklat-coklat kemerahan-coklat kekuningan dan kelabu gelap), tekstur berbutir halus hingga sedang dengan bentuk lepidoblastik, struktur foliasi- *skistose* dengan mineral penyusun mika (muskovit dan biotit), *filit* berwarna kelabu (agak kehijau-hijuan), coklat (kecoklatan) hingga warna terang. tekstur kristaloblastik dengan permukaan yang halus, dan struktur foliasi-*phyllitic*, mineral penyusun mika (muskovit), kuarsa, klorit, dan batuan gneis berwarna gelap (kelabu kehijauan, kelabu gelap, hijau gelap) hingga warna terang (kelabu keputihan) dengan tektur permukaan yang kasar (granoblastik) dan struktur foliasi-*gneissik*, dengan mineral dalam batuan kuarsa, mika dan hornblende.

Kadar Au 38.728 ppm, 20.014 ppm dan 18.012 ppm ditemukan dengan penyebaran yang terbatas (Ketel Katin Lahin (Pagar Zn), Ketel Wambulale dan Ketel Walampohim Lahin). Kadar logam dasar tertinggi adalah Mn sebesar 2168 ppm yang di temukan batuan kuarsa yang berasosiasi dengan sekis pada lokasi Ketel Katin Lahin (Pagar Zn). Zn paling banyak ditemukan pada batuan gneis (Ketel Jembatan Patah) sebesar 941 ppm.

Prospeksi mineral logam di lokasi penelitian yaitu logam mulia (Au, Ag dan As) dan logam dasar seperti mangan, seng, barium, timah hitam, tembaga, dan nikel. Keberadaan unsur Au dalam batuan berasosiasi dengan kadar unsur lainnya, yaitu Ba, Pb, Cu, Ag, dan As.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, J.Hutabarat, A.Mulyo, 2016. Karakteristik Exotic Block Batuan Metamorf Pada Komplek Melange Luk Ulo. Seminar Nasional Ke-III Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran "Peran Geologi dalam Pengembangan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Kebencanaan.
- Bauer, J., 1976. A field guide in color to minerals, rocks and precious stones. Cathay Books.
- Fadillah, T., 2011. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Di Sekitar Sesar Lembang. Buletin Vulkanologi dan Bencana Geologi, Volume 6 Nomor 3, Desember 2011:1-5.
- Fahmi, R., H.Muhamad, W.Hatta, dan B.Priadi, 2019. Karakteristik Alterasi Dan Mineralisasi Emas Pada Zona Oksidasi Di Daerah Pangapit, Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. Buletin Sumber Daya Geologi Volume 14 Nomor 1 – 2019.
- Franklin, 2009. Prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Buru Selatan, Provinsi Maluku, Kelompok Program Penelitian Mineral, Badan Geologi.
- Guntoro, A., 2000. Structural, sedimentary and tectonic evolution of the Buru Island, Central Molucca, Indonesia-In relation to the hydrocarbon prospect. AAPG International Conference and Exhibition, Abstract.
- Harahap, B.H., H.Z, Abidin, H.Utoyo, D. Djumhana and R.Yuniarni. Prospect of Mineral Deposits in The Central Flores Island, Eastern Indonesia. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral. Vol. 16 No. 1 Februari 2015 hal. 1 – 13.
- Heru, S.Y., 2013, Ekplorasi Mineral Logam dengan Metode Induksi Polarisasi Daerah Mekar jaya – Cidolog Kabupaten Sukabumi Jawa Barat, Jurnal Ilmiah MTG Vol. 6, No. 1, Teknik Geologi UPN, Yogyakarta.
- Idrus, A. et al., 2011. Metamorphic Rock-Hosted Orogenic Gold Deposit Type as a Source of Langkowala Placer Gold, Bombana, Southeast Sulawesi. Indonesian Journal Geology, Vol. 6 No. 1, p.43-49.
- Idrus, A. et al., 2014. Some Key Features and Possible Origin of the Metamorphic Rock-Hosted Gold Mineralization in Buru Island, Indonesia. Indonesian Journal On Geoscience, p.919.
- Kusnida, D., T. Naibaho and Y.Firdaus, 2016. Depositional Modification in Seram Trough, Eastern Indonesia. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral. Vol.17 No.2 Mei 2016 hal. 99-106
- Loran, T.M., 1991. Climate and Physical Resources of Maluku Province. Working Paper Environmental Profile Maluku. Unit Evaluasi Lahan Unpatti.
- Motanna, A., R. Crespi and G. Liborio, 1978. Guide to rocks and minerals. A Fireside Book, Simon & Scuster Inc.
- Noor Dj., 2013. Pengantar Geologi. Buku. Universitas Pakuan, Bogor.
- Soeharto, R.S., 2000. Hasil Ekplorasi Mineral Logam Di Jalur Busur Magmatik Sunda-Banda. Kolokium Hasil Kegiatan Lapangan Dsm – 2000.
- Suprpto, S.J., I.Syafri dan Y.Andriana, 2016. Zonasi Potensi Mineralisasi Besi-Tembaga-Timbal-Seng Menggunakan Data Geokimia Dan Geologi Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat Iron-Copper-Lead-Zinc Mineralization Potential Zones Using Geochemical And Geological Data In Geographical Information System At Solok Regency, West Sumatra Province. Buletin Sumber Daya Geologi Volume 9 Nomor 1 - 2014 : 1-12.



- Santoso, dkk., 2018, Panduan Teknis Survei Lapangan Geologi Dan Geofisika, Penerbit ITB Bandung.
- Saputro, A.A., dan N.I.Setiawan, 2016. Studi petrologi dan geokimia batuan metamorf jalur sungai Muncar, Desa Seboro, Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Proceeding, Seminar Nasional Kebumian Ke-9 Peran Penelitian Ilmu Kebumian Dalam Pemberdayaan Masyarakat 6 - 7 Oktober 2016.
- Setiawan, N.I. M.I.Novian, M.I.Khalif bin Ahmad Aminuddin, 2015. Petrologi, Geokimia Dan Umur Batuan Granitoid Di Komplek Lukulo, Karangsembung, Kebumen, Jawa Tengah. Proceeding, Seminar Nasional Kebumian Ke-8 Academia-Industry Linkage 15-16 Oktober 2015.
- Simon and Schuster. 1988. *Rocks and Minerals*. New York : A Fireside Book.
- Sudarya S dan D.N Sunuhadi, 2011. Prospeksi Mineral Logam Di Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara. Prosiding Hasil Kegiatan Pusat Sumber Daya Geologi Tahun 2011. Buku 2; Bidang Mineral.
- Suherman, I., 2016. Analisis Teknoekonomi Pengembangan Mineral Tembaga di Indonesia. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 12, Nomor 2, Mei 2016 : 117 – 136.
- Sukmana, 2007. Eksplorasi Umum Endapan Mangan Di Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Proceeding Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan Dan Non Lapangan Tahun 2007, Kelompok Program Penelitian Mineral, Pusat Sumber Daya Geologi.
- Sukandarrumidi, A.N. Rakhman, F.W. Maulana, D.I. Purnamawati, Miftahussalam, 2017. Mengenal Mineral secara Megaskopik. UGM Press.
- Tjokrosoepetro, S. et al., 1993. Geological map of the Buru Quadrangle, Maluku. Geological Research and Development Centre, Bandung, Indonesia.
- Winarno, T dan J. Marin, 2016. Penentuan Jenis Mineral Lempung Hasil Pelapukan Batuan Metamorf Di Perbukitan Jiwo, Bayat Dan Arahannya Sebagai Bahan Galian Industri. Proceeding, Seminar Nasional Kebumian Ke-9 Peran Penelitian Ilmu Kebumian Dalam Pemberdayaan Masyarakat 6 - 7 Oktober 2016.
- Zulkarnain, I., 2013. Geokimia Batuan Sebagai Jendela Proses Geologi Masa Lalu dan Lentera Pemandu Penemuan Endapan Logam. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Geologi Dan Geofisika. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Jakarta, 21 Agustus 2013.