

## Studi Alterasi Desa Samaenre Kecamatan Tonra Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan

*Andi Fahdli Heriansyah<sup>1</sup>, Tri Andriyani HS Kandora<sup>2\*</sup>*

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia

\*Email: [trykandoraa@gmail.com](mailto:trykandoraa@gmail.com)

### SARI

Terdefinisinya sebaran alterasi dari endapan tembaga menjadi hal penting untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai panduan untuk mengeksplorasi endapan ini secara lebih detail, maka peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian. Adapun maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan mineral pada sampel yang mengalami alterasi Desa Samaenre Kecamatan Tonra Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan, dengan tujuan mengetahui kandungan mineral menggunakan metode XRD, menentukan himpunan mineral alterasi dan mengetahui mineral bijih yang terdapat pada setiap stasiun serta membuat peta lokasi titik alterasi daerah penelitian. Metode penelitian yang dilakukan yaitu analisis XRD (X-Ray Diffraction) dan digitasi peta sebaran menggunakan software Arcgis. Hasil penelitian lokasi yang mengalami alterasi pada 3 titik koordinat yaitu stasiun 1 koordinat X=120°17'11.82"E, Y= 4°51'32.18"S tipe Argilik himpunan mineral alterasi group illit-kaolinit, stasiun 2 koordinat X=120°17'11.25"E, Y= 4°51'31.94"S tipe Propilitik himpunan mineral alterasi group kalk-silika dan stasiun 3 koordinat X=120°17'11.00"E, Y= 4°51'32.18"S tipe Argilik himpunan mineral alterasi group illit, lokasi penelitian teridentifikasi adanya mineral bijih copper (Cu) dan cuprit (Cu<sub>2</sub>O). Hasil digitasi peta dilakukan dengan menggunakan software ArcGis, memanfaatkan data-data koordinat dari titik sampel alterasi. Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yaitu terdapat 3 titik singkapan yang mengalami alterasi dengan tipe Argilik (group illit-kaolinit), Propilitik (group kalk-silika) dan Argilik (group illit), lokasi penelitian ini ditemukan adanya indikasi mineral bijih copper (Cu) dan cuprit (Cu<sub>2</sub>O), dari keseluruhan data hasil analisis kemudian dibuatkan peta titik lokasi adanya alterasi di daerah penelitian.

**Kata kunci:** Alterasi; Argilik; Propilitik; Mineral; XRD.

---

**How to Cite:** Heriansyah, A.F. dan Kandora, T.A.H.S. 2025. Studi Alterasi Desa Samaenre Kecamatan Tonra Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Geomine, 13 (2): 178-185.

**Published By:**

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Muslim Indonesia

**Address:**

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05  
Makassar, Sulawesi Selatan

**Email:**

[geomine@umi.ac.id](mailto:geomine@umi.ac.id)

**Phone:**

+6285299961257  
+628124190813

**Article History:**

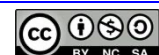
Submit July 13, 2025

Received in from May 30, 2025

Accepted August 15, 2025

**Lisensec By:**

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



### ABSTRACT

*The definition of the distribution of alteration of copper deposits is important so that it can be used as a guide to explore these deposits in more detail, so the researchers took the initiative to conduct research. The purpose of this study is to determine the mineral content in the samples that have undergone alterations in Samaenre Village, Tonra District, Bone Regency, South Sulawesi Province, with the aim of knowing the mineral content using the XRD method, determining the set of alteration minerals and knowing the ore minerals contained at each station and making maps. the location of the alteration point of the research area. The research method used is XRD (X-Ray Diffraction) analysis and digitizing the distribution map using Arcgis software. The results of the study of locations that experienced alteration at 3 coordinate points, namely station 1 coordinates  $X=120^{\circ}17'11.82''E$ ,  $Y= 4^{\circ}51'32.18''S$  Argillic type, assemblage of alteration minerals in the illite-kaolinite group, station 2 coordinates  $X=120^{\circ}17'11.25''E$ ,  $Y= 4^{\circ}51'31.94''S$  Propylitic type calc-silica group alteration mineral set and station 3 coordinates  $X=120^{\circ}17'11.00''E$ ,  $Y= 4^{\circ}51'32.18''S$  Argillic type group the alteration mineral of the illite group, the research location identified the presence of copper (Cu) and cuprite ( $Cu_2O$ ) ore minerals. The results of digitizing the map are carried out using ArcGis software, utilizing coordinate data from the alteration sample points. The conclusions from the results of the study are that there are 3 outcrop points that have undergone alteration with the type of Argillic (illite-kaolinite group), Propylitic (calc-silica group) and Argillic (illite group), the location of this study found indications of copper ore minerals (Cu) and cuprit ( $Cu_2O$ ), from all the data from the analysis, a map of the location of the alteration in the study area was made.*

**Keywords:** Alteration; Argillic; Propylitic; Mineral; XRD

### PENDAHULUAN

Di daerah Tonra, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan terdapat indikasi singkapan mineralisasi tembaga supergen berupa azurit dan malakit yang berada pada batuan anggota Formasi Camba, dan secara geografis berdekatan dengan intrusi diorit (Sukamto, 1982). Singkapan mineralisasi ini berasosiasi dengan alterasi yang mengubah batuan gunungapi kalamiseng tersebut (Pirajno, 1992; Pirajno, 2009). Terdefinisinya lokasi titik alterasi dari endapan ini menjadi hal penting untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai panduan untuk mengeksplorasi endapan ini secara lebih detail (Corbett & Leach, 1996; Pirajno, 2009). Kegiatan eksplorasi awal dilakukan dengan mencari beberapa anomali, dan menentukan titik koordinatnya, eksplorasi lanjut dapat dilakukan dengan acuan pada titik koordinat sebelumnya sehingga penting untuk dibuatkan peta awal lokasi eksplorasi. Dalam menentukan sebaran alterasi sangat dibutuhkan beberapa sampel yang kemudian akan diolah di laboratorium dan hasilnya disesuaikan dengan kandungan mineral dari sampel alterasi. Dari beberapa referensi terkait rencana penelitian di daerah Tonra, maka peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian dasar dengan membuat peta lokasi titik alterasi batuan di daerah penelitian, dengan menggunakan hasil analisis mineral beberapa sampel alterasi dan menentukan jenis alterasi, sehingga memudahkan dalam pembuatan peta lokasi titik alterasi pada daerah penelitian. Hasil akhir akan menunjukkan lokasi titik alterasi dari batuan yang mengalami proses alterasi, yang kemudian dapat digunakan sebagai panduan dalam eksplorasi lanjut.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini antara lain adalah pengambilan titik koordinat dan sampel secara langsung pada singkapan alterasi yang dianggap representatif. Sampel yang diperoleh di lapangan menggunakan teknik *purposive sampling* (Supardi, 1993) seperti pada gambar 1.



**Gambar 1** (a) *Plotting* koordinat, (b) pengambilan sampel

Tahapan selanjutnya yaitu preparasi. Preparasi sampel dilakukan untuk meningkatkan kualitas sampel agar mempermudah analisis. Sampel dipreparasi menjadi sampel bubuk hingga ukuran 200 mesh menggunakan agate mortar di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.

Sampel bubuk hasil preparasi kemudian dianalisis menggunakan mesin XRD untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material (Nurhidayah, 2015; Heriansyah, 2018) pada Laboratorium XRD Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin. Hasil analisis XRD kemudian diolah menggunakan software MATCH!3 untuk mengidentifikasi keberadaan mineral-mineral yang terkandung dalam sampel alterasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

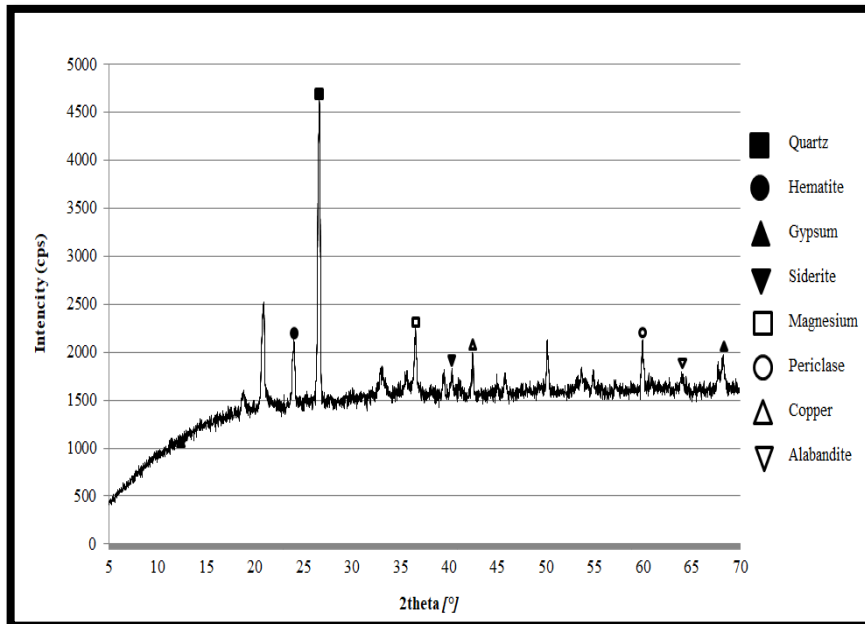
Sampel pada stasiun 1 (A1) terdapat pada titik koordinat  $X=120^{\circ}17'11.82''E$ ,  $Y=4^{\circ}51'32.18''S$ , mengalami alterasi dengan kenampakan warna, kimia mineral dan fisik yang berubah. Perubahan warna yang nampak yaitu dominan keunguan bercampur putih hampir mirip dengan hasil oksidasi besi, lokasi keterdapatan alterasi ini berada pada test pit pertama dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Kenampakan singkapan stasiun 1



Hasil analisis XRD pada sampel A1 memperlihatkan adanya kemunculan *peak high* mineral-mineral kuarsa, gipsum, magnesium, *copper*, *hematite*, *siderite*, *periclase*, dan *alabandite*, intensitas yang tinggi terletak pada kisaran 26-27 *2theta* yaitu mineral kuarsa. Pada gambar 3 adalah difraktogram hasil analisis XRD yang telah di desain ke *Microsoft Excel*.



Gambar 3. Difraktogram sampel A1

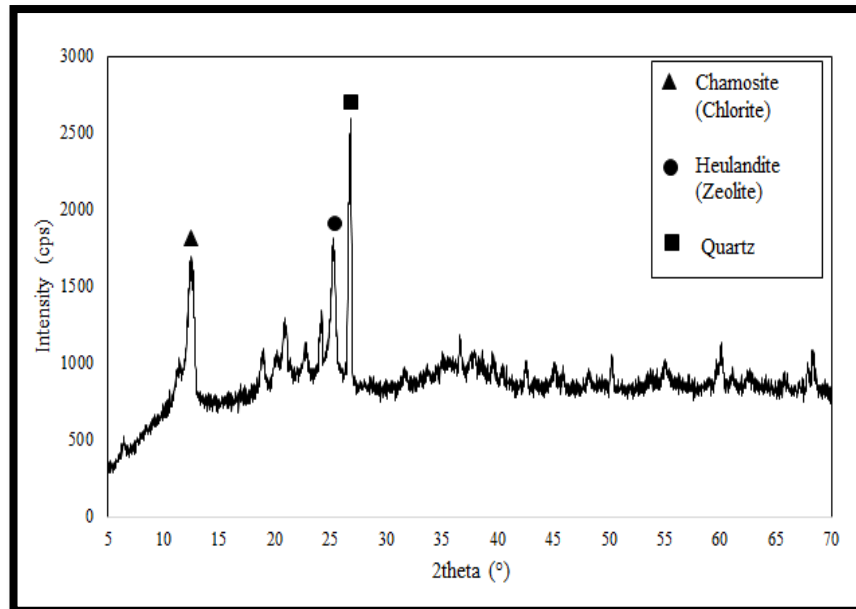
Sampel pada stasiun 2 (A2) terdapat pada titik koordinat X=120°17'11.25"E, Y=4°51'31.94"S, mengalami alterasi dengan kenampakan warna, kimia mineral dan fisik yang berubah. Perubahan warna yang nampak yaitu dominan kehijauan bercampur putih, lokasi keterdapatn alterasi ini berada pada hasil galian bekas penambangan, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kenampakan singkapan stasiun 2



Hasil analisis XRD pada sampel A2 memperlihatkan adanya kemunculan *peak high* mineral-mineral klorit, zeolit dan kuarsa, intensitas yang tinggi terletak pada kisaran 26-27 *2theta* yaitu mineral kuarsa. Pada gambar 5 adalah difraktogram hasil analisis XRD yang telah di desain ke *Microsoft Excel*.



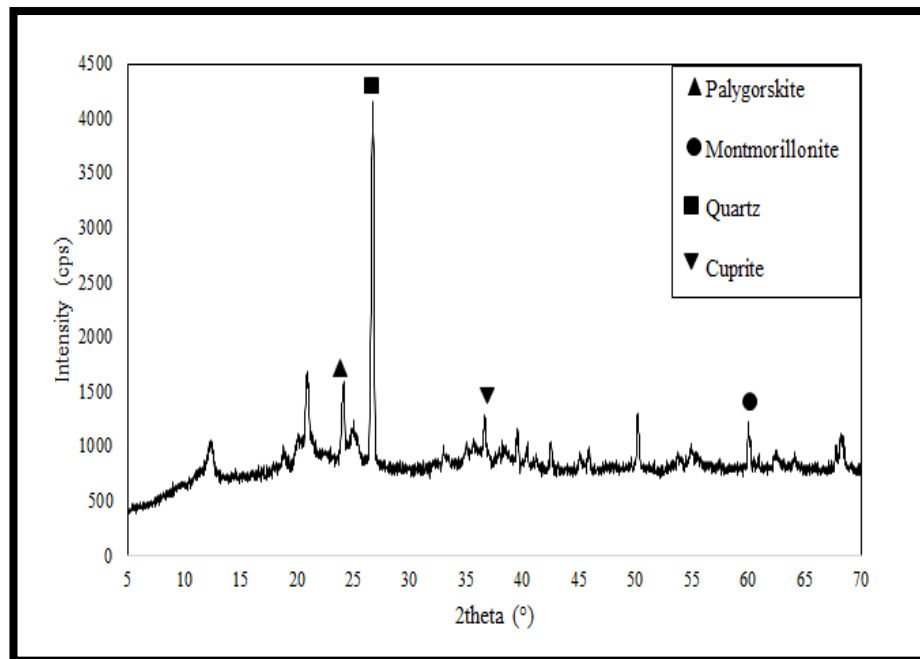
**Gambar 5.** Difraktogram sampel A2

Sampel pada stasiun 3 (A3) terdapat pada titik koordinat X=120°17'11.00"E, Y=4°51'32.18"S, mengalami alterasi dengan kenampakan warna, kimia dan fisik yang berubah. Perubahan warna yang nampak yaitu dominan putih, lokasi keterdapatan alterasi ini berada pada test pit kedua, dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Kenampakan singkapan stasiun 3

Hasil analisis XRD pada sampel A3 memperlihatkan adanya kemunculan *peak high* mineral-mineral paligorskit, montmorillonit, kuarsa, dan cuprit, intensity yang tinggi terletak pada kisaran 26-27 *theta* yaitu mineral kuarsa. Pada gambar 7 adalah difraktogram hasil analisis XRD yang telah di desain ke *Microsoft Excel*.



**Gambar 7.** Difraktogram sampel A3

### Tipe Alterasi

Tipe alterasi hidrotermal berdasarkan hasil analisis XRD kemudian dikorelasikan dengan karakteristik dari tipe-tipe alterasi tersebut, pada sampel A1, A2, dan A3 akan menghasilkan tipe alterasi disetiap sampel berdasarkan hasil data analisis mineral XRD dengan mengacu pada diagram hubungan antara suhu, pH, dan jenis alterasi serta himpunan mineral-mineral pencirinya (Corbett & Leach, 1996; Sutarto, 2004; Pirajno, 2009). Pada tabel 1 memperlihatkan klasifikasi tipe alterasi dan himpunan mineral pada daerah penelitian. Hasil identifikasi tipe alterasi pada daerah penelitian menunjukkan kesesuaian dengan penelitian alterasi hidrotermal yang dilakukan oleh Yuwanto et al. (2015).

**Tabel 1.** Klasifikasi tipe alterasi

<b>Nama</b>	<b>Mineral</b>	<b>Tipe Alterasi</b>	<b>Himpunan Mineral</b>
Stasiun 1	Kuarsa, gipsum, magnesium, <i>copper, hematite, siderite, periclase, alabandite</i>	Argilik	Grup Illit - Kaolinit
Stasiun 2	Klorit, zeolit dan kuarsa	Propilitik	Grup Kalk-Silika
Stasiun 3	Paligorskit, montmorillonit, kuarsa, cuprit	Argilik	Grup Illit

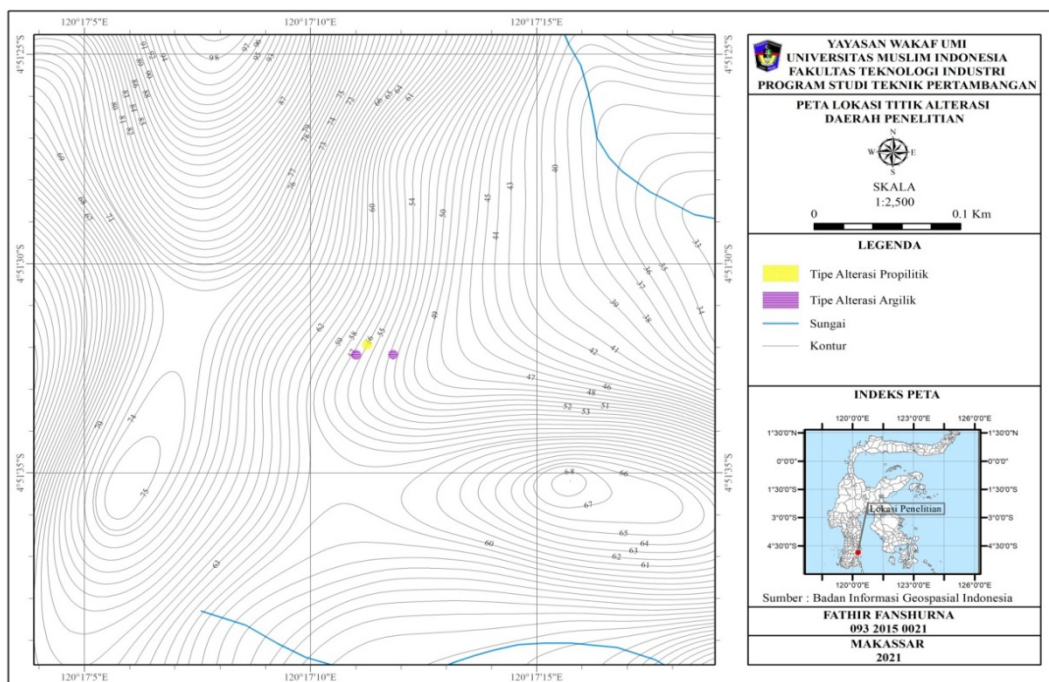
## Mineral Bijih

Kandungan bijih yang terdapat pada sampel hasil dari analisis XRD (*X-Ray Diffraction*) yaitu *copper* (Cu) merupakan bijih tembaga primer (Sutarto, 2004; Maulana, 2017) yang terdapat pada sampel A1 dan *cuprit* (Cu<sub>2</sub>O) merupakan bijih tembaga yang mengalami oksidasi terdapat pada sampel A3.

## Pembuatan Peta

Informasi relief secara absolut memperlihatkan dengan cara menuliskan nilai kontur yang merupakan garis ketinggian. Kemudian, data koordinat setiap stasiun titik pengambilan sampel alterasi diaplikasikan kedalam peta berdasarkan data geologi dan data kontur sesuai kaidah penyusunan peta geologi nasional (SNI 13-4691-1998) yang diperoleh sehingga dapat dilihat pada peta hasil pengolahan yaitu lokasi sampel alterasi beserta nilai ketinggian setiap titik sampel.

Adapun hasil pembuatan peta berdasarkan tipe alterasi dari setiap sampel alterasi yang telah dianalisis dan dikorelasikan dengan data-data lainnya yang telah diperoleh sebelumnya yaitu dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8.** Peta Lokasi Titik Alterasi Daerah Penelitian

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu kandungan mineral hasil analisis XRD yang terdapat pada stasiun 1 yaitu kuarsa, gipsum, magnesium, copper, hematite, siderite, periclase, dan alabandite. Stasiun 2 yaitu klorit, zeolit dan kuarsa. Stasiun 3 yaitu paligorskit, montmorillonit, kuarsa, dan cuprit. Adapun himpunan mineral alterasi pada stasiun 1 yaitu group Illit – Kaolinit, stasiun 2 yaitu group Kalk-Silika dan stasiun 3 yaitu group Illit. Mineral bijih yang terdapat pada stasiun 1 yaitu *copper* (Cu) dan stasiun 3 yaitu *cuprit* (Cu<sub>2</sub>O). Pembuatan peta berdasarkan data koordinat dan tipe alterasi hasil analisis setiap stasiun, sehingga menampakkan peta lokasi titik alterasi daerah penelitian.

Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu diharapkan kedepannya peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode yang lebih spesifik seperti metode petrografi tentang penentuan tekstur/struktur batuan mineralisasi, komposisi mineral penyusun batuan, jenis dan nama batuan, serta dapat melakukan eksplorasi lanjut untuk mendapatkan lokasi baru yang mengalami alterasi.

## PUSTAKA

- Corbett, G.J., and Leach, T.M., 1996, *A Guide To Pacific rim Au/Cu Exploration*, Corbett Geological services Sidney.
- Heriansyah., 2018, "Identifikasi Fitur Thermal Berdasarkan Zona Mineralisasi Dengan Menggunakan Data Citra Aster Dan Analisis Xrd Di Lapangan Panas Bumi Wayang Windu, Jawa Barat", Institut Teknologi Bandung.
- Maulana, A., 2017. *Endapan Mineral*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Nurhidayah., 2015, "Karakteristik Material Pasir Besi Dengan Menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) Di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng", Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Penyusunan Peta Geologi., Standar Nasional Indonesia SNI 13-4691-1998 ICS 07.060
- Pirajno, F., 1992, *Hydrothermal Mineral Deposits; Principles and Fundamental Concepts for the Exploration Geologist*, Springer-Verlag.
- Pirajno, F. 2009. *Hydrothermal Processes and Mineral Systems*. Springer : Australia.
- Sukanto, R. 1982. *Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, Sulawesi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi : Bandung.
- Supardi. 1993. Populasi dan Sampel Penelitian. Jurnal UNISIA, No. 17 Tahun XIII Triwulan VI – 1993
- Sutarto H., 2004, *Endapan Mineral*. Fakultas Teknologi Mineral. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Yuwanto, S. H., Solichah, L., & ITATS, J. T. G. F. (2015). Study Alterasi Dan Mineralisasi Daerah Tambaksari Dan Sekitarnya, Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. *Jurusan Geologi*, 519-526.