



Studi Mineralogi Batuan Basal Sebagai *Source-rock* Bijih Besi Daerah Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan

Hasbi Bakri^{1,2,*}, Anshariah¹, Firdaus F¹, Arif Nurwaskito¹, Alam Budiman Thamsi¹, Habibie Anwar¹, Emi Prasetyawati Umar¹

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

2. Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

*Email: hasbi.bakri@umi.ac.id

SARI

Telah dilakukan penelitian terkait batuan asal (*source rock*) endapan bijih besi. Daerah ini mmenjadi objek penelitian karena ditemukannya endapan bijih besi dan beberapa logam yang lain. Pada peneltian fokus kajian adalah batuan sumber yang membawa logam Fe. Dari hasil kajian awal menunjukkan bahwa basal diduga membawa logam tersebut mengintrusi batuan dinding (*wall-rock*) sehingga terjadi reaksi. Analisis pada tulisan ini terdiri atas penelitian lapangan, pengambilan sampel, preparasi dan analisis petrografi dan XRD. Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopik (petrografi) menunjukka batuan basal disusun oleh mineral utama berupa mineral piroksin, plagioklas, dan massa dasar dengan tekstur khas berupa tektur porfiri dimana mineral piroksin dan plagioklas sebagai fenokris tertanam dalam massa dasar. Mineral sekunder yang dijumpai berupa mineral epidot, aktinolit, hornblende, anatase, straulit, mineral karbonat, klorit, serisit, magnesite, *clay* mineral, dan kuarsa. Mineral bijih berupa magnetit, geotit, *chamosite*, dan *pyrope*.

Kata Kunci: Basal, mineral, tekstur, *source-rock*

ABSTRACT

Research has been carried out regarding the source rock of iron ore deposits. This area became the object of research because of the discovery of iron ore deposits and several other metals. In this research, the focus of the study is the source rock that carries Fe metal. The results of the initial study indicate that the basalt is thought to have carried the metal intruding the wall rock causing a reaction to occur. The analysis in this paper consists of field research, sampling, preparation, and analysis of petrography and XRD. Based on petrographic observations, basalt is composed of the main minerals in the form of pyroxene minerals, plagioclase, and base mass with a distinctive texture in the form of a porphyry texture where pyroxene and plagioclase minerals as phenocrysts are embedded in the base mass and opaque minerals.

How to Cite: Bakri, H., Anshariah, Firdaus, Nurwaskito, A., Thamsi, A.B., Anwar, H., Umar, E.P., 2022. Studi Mineralogi Batuan Basal Sebagai *Source-rock* Bijih Besi Daerah Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Jurnal Geomine, 10 (2): 176-187.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit 12 July 2022

Received in from 13 July 2022

Accepted 31 August 2022

Licensed By:

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



The secondary minerals found were epidote, actinolite, hornblende, anatase, staurolite, carbonate minerals, chlorite, sericite, magnesite, clay minerals, and quartz. The ore minerals are magnetite, goethite, chamosite, and pyrope.

Keyword: basalt. Mineral, texture, source-rock

PENDAHULUAN

Unsur besi (Fe) adalah unsur yang ada disetiap batuan, ketersediaannya dalam jumlah besar dan bernilai ekonomis melibatkan proses geologi yang terkait dengan zonasi mineralisasi. Proses intrusi magma di zona lemah akibat tektonik terhadap kristalisasi umumnya disertai dengan metasomatisme untuk mencapai metamorfisme. Cairan dari kontak magmatik kaya akan logam dasar, salah satunya adalah bijih besi (Irfan et al., 2015)

Daerah penelitian Secara administratif terletak di Daerah Tanjung dan Pake Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Mupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang telah ditemukan mineralisasi logam, terutama logam dasar seperti besi, tembaga, galena dan mangan. Penelitian tentang karakteristik *source-rock* maupun *wall-rock* dari mineralisasi pada daerah ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Leeuwen and Pieters, 2011), namun penelitian dari aspek geologi khususnya karakteristik batuan asal atau sumber (*source-rock*) belum banyak dilakukan. Riset tersebut lebih banyak mengacu pada hasil penelitian regional (Bakri et al., 2021; F et al., 2020; Thamsi et al., 2021). Oleh karena itu diharapkan dari penelitian ini akan memebrikan informasi tentang komposisi mineral yang terdapat pada batuan melalui analisis karakteristik batuan baik secara makroskopik, mikroskopik dan analisis XRD. Pengamatan dan analisis mineral utama serta analisis mineral alterasi. Analisis tersebut sangat membantu dalam menganalisis proses hidrotermal yang berkembang di daerah penelitian yang terdapat didua lokasi. Semua data-data tersebut merupakan data yang sangat penting dalam melakukan eksplorasi lebih lanjut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mineralogi, tekstur, dan batuan asal (*source-rock*) daerah propsek Bontocani.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan penelitian geologi permukaan yaitu dengan melakukan penelitian secara langsung di lapangan, aspek yang menjadi pengamatan adalah morfologi, pengamtan stratigrafi, serta struktur. *Sampling* dilakukan secara acak dengan melihat kondisi singkapan atau batuan untuk mendapatkan sampel permukaan dari *source-rock*. Lokasi pengambilan data dilakukan pada singkapan yang memungkinkan untuk dilakukan pengukuran atau pengambilan data. Penggunaan *receiver* GPS untuk pencatatan koordinat titik pengamatan termasuk pengambilan foto singkapan dan morfologi. Sampling pada conto batuan menggunakan palu geologi dan pengambilan foto-foto yang diperlukan menggunakan kamera digital. Sampel batuan basal dari lapangan selanjutnya dianalisis

fosil menunjukkan usia Eosen Awal hingga Miosen Tengah; ketebalannya tidak kurang dari 3000 m; diintrusi oleh *sill*, dan stok basal, *trachyte*, dan diorit; di daerah Biru, anggota batugamping dari formasi ini adalah *host rock* dari urat kuarsa sulfida (Widi et al., 2007),(Leeuwen and Pieters, 2011). Biru *Intrusive Complex* (BIC) (Elburg et al., 2002), anggota Camba *Volcanics* (Tmcv), Basalt (b), *Diorite intrusive* (d); mengintrusi ke Formasi Salo Kalupang dan Tonasa disekitar lokasi penelitian (Tanjung dan Pake); umumnya berwarna abu-abu dalam warna segar, porfiritik dengan fenokrist amfibol dan biotit; berdasarkan penanggalan K/Ar, umurnya adalah Miosen Akhir (Van Leeuwen, 1981) (Van Leeuwen, 1981), Formasi Walanae (Tmfw); terdiri dari batupasir yang diselingi dengan batulanau, tuff, marl, batulempung, konglomerat, dan batugamping; berlapis barat laut-tenggara dengan kemiringan 25° ke timur laut; kumpulan fosil menunjukkan usia Miosen Tengah hingga Pliosen; ketebalannya tidak kurang dari 4500m.



Gambar 2. Foto bentangalam daerah penelitian yang didominasi oleh perbukitan bergelombang hingga pedataran.

Kenampakan Lapangan Basal

Pengamatan terperinci di lapangan menunjukkan batuan basal adalah porfiri basal dan telah mengalami perubahan yang dapat dilihat dari perubahan fisik pada permukaan singkapan, baik perubahan warna, kekerasan, maupun tekstur batuan. Basal yang ditemukan di daerah penelitian menunjukkan perubahan karakteristik dengan tingkat perubahan batuan menengah. Selain itu, mineral-mineral alterasi pada basal menunjukkan proses hidrotermal yang menyebabkan gejala perubahan, bahwa proses perubahan hidrotermal intensif terjadi di area penelitian (Gambar 4 dan 6).



Dari hasil proses ini menunjukkan ditemukannya endapan mineral dalam berbagai bentuk baik dalam bentuk bongkahan maupun dalam bentuk singkapan (*outcrop*), proses ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh struktur geologi, karakteristik batuan sampling, dan batuan asal. Kenampakan lapangan basal di daerah Pake dan Tanjung menunjukkan bahwa kondisi singkapan telah mengalami perubahan, dalam bentuk fisik umumnya memperlihatkan warna abu-abu, dalam kondisi lapuk dan pada permukaan memperlihatkan warna abu-abu-hitam, dengan tekstur hipokristalin, bentuk mineral bervariasi antara subhedral-anhedral, struktur massif, komposisi mineral utama berupa plagioklas, piroksen dan mineral sekunder yang diubah. Kehadiran vein-vein kuarsa pada basal menunjukkan adanya proses hidrotermal.



Gambar 3. Kenampakan bongkah lapangan basal daerah Pake yang telah mengalami alterasi lemah pada stasiun dengan warna abu-abu kehijauan.



Gambar 4. Kenampakan lapangan basal yang telah teralterasi lemah dengan warna abu-abu kehitaman hingga kehijauan, tekstur masif. (lokasi:Pake)



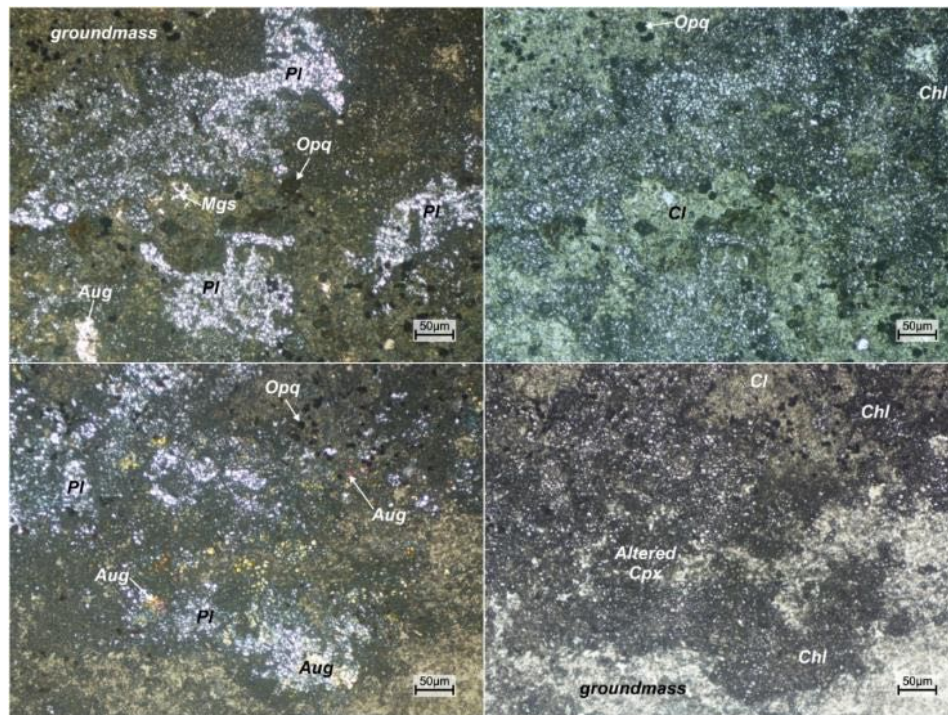
Gambar 5. Kenampakan lapangan basal daerah Tanjung yang telah mengalami gangguan struktur membentuk kekar sistematis (kekar gerus).



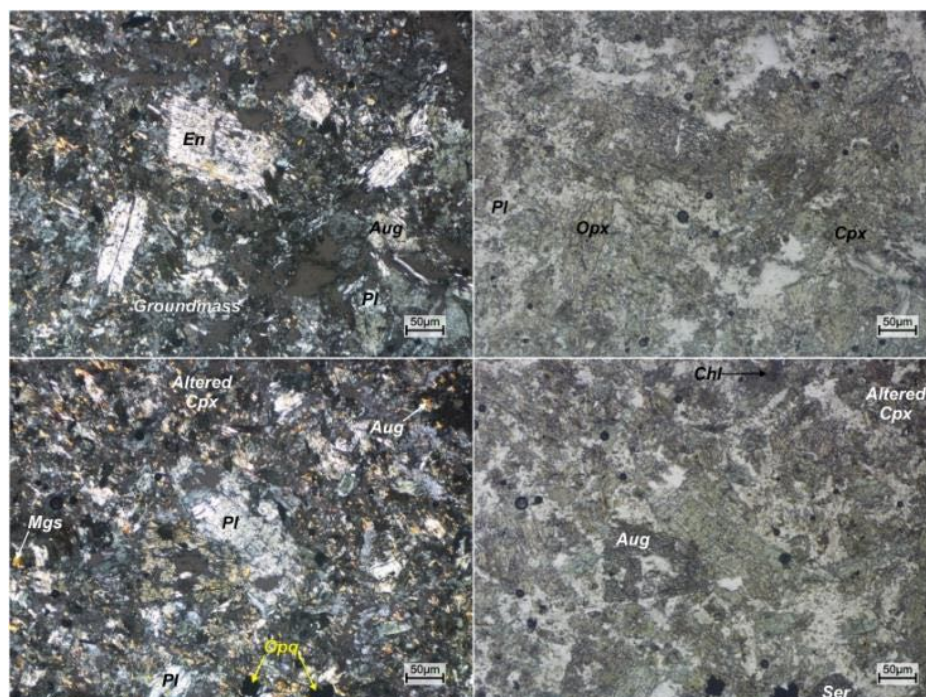
Gambar 6. Kenampakan lapangan basal yang telah mengalami alterasi lemah warna abu-abu kehijauan hingga kehitaman. Batuan basal telah mengalami kekar gerus (lokasi: Tanjung)

Pengamatan Petrografi Basal

Hasil analisis petrografi batuan porfiri basal (Tj-18) dengan struktur masif, telah mengalami ubahan sekunder <53%. Tekstur *porfiritik* yang terdiri dari fenokrist adalah 58% dan massa dasar 42%. Ukuran fenokrist 0,04-2,65 mm terdiri dari mineral piroksen plagioklas, hornblende, dan mineral buram. Massa dasar didominasi oleh glas vulkanik, sebagian mikrolit plagioklas, serta piroksen granular. Mineral sekunder terdiri dari mineral oksida yang tersebar pada massa dasar yang membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, magnesit, dan mineral lepuang. Mineral tersebut yang mengisi rekahan yang ada pada bagian tepi mineral.

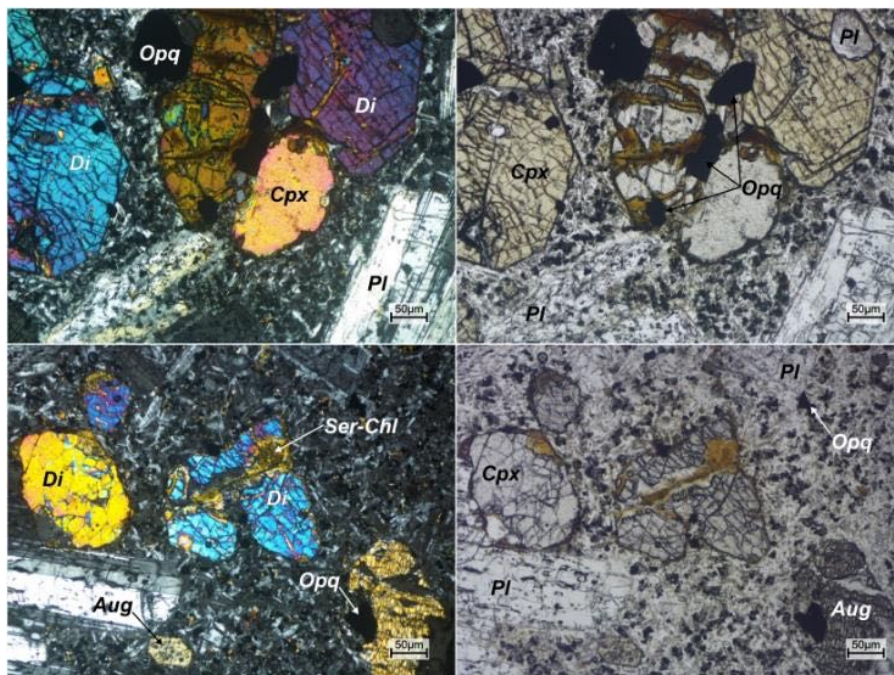


Gambar 7. Foto sayatan tipis sampel batuan porphyry basalt tersusun oleh mineral piroksin pyroxene, plagioklas plagioclase, opaque mineral opak, magnesit, klorit, mineral lempung, dan massa dasar berupa *volcanic glass*. (Tj-18)



Gambar 8. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral *pyroxene*, *plagioclase*, *opaque minerals*, *chlorite*, *sericite*, *magnetite*, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*. (Tj-83).

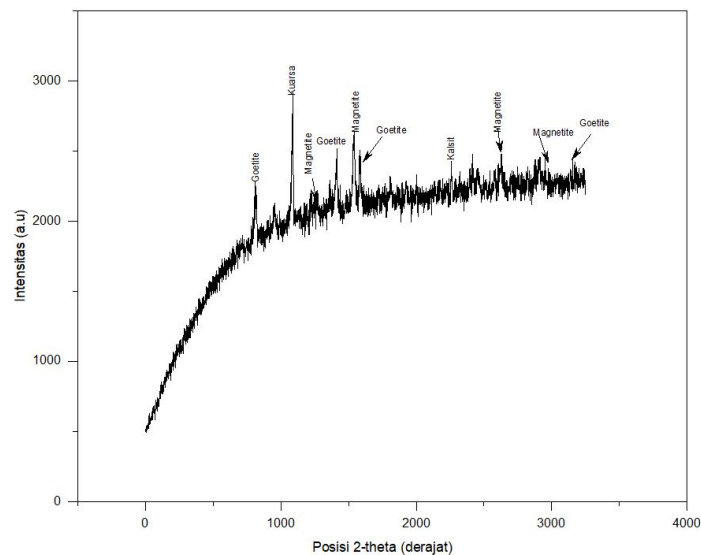
Kenampakan porfiri basal (Tj-83) dalam pengamatan mikroskopik menunjukkan tekstur masif dan telah mengalami ubahan sebesar <24%. Tekstur porfiritik yang terdiri dari fenokrist a47% dan massa dasar 53%. Ukuran fenokrist 0,02-2,15 mm terdiri dari mineral piroksen, plagioklas, dan mineral opak (logam). Pada sampel *PK-69* kenampakan porfiri dalam pengamatan mikroskop memperlihatkan struktur masif, telah berubah <31%. Tekstur batuan *porfiritik* terdiri dari fenokrist 55% dan massa dasar 45%. Ukuran fenokris 0,02-2,45 mm terdiri dari mineral piroksen, plagioklas, dan *opak*. Dalam sampel TJ-83 dan PK-69, beberapa mineral sekunder yang ditemukan terdiri dari mineral oksida yang tersebar pada massa dasar untuk membentuk butiran halus hitam, hasil ubahan mineral menjadi klorit, serisit (mika halus), dan magnesit.



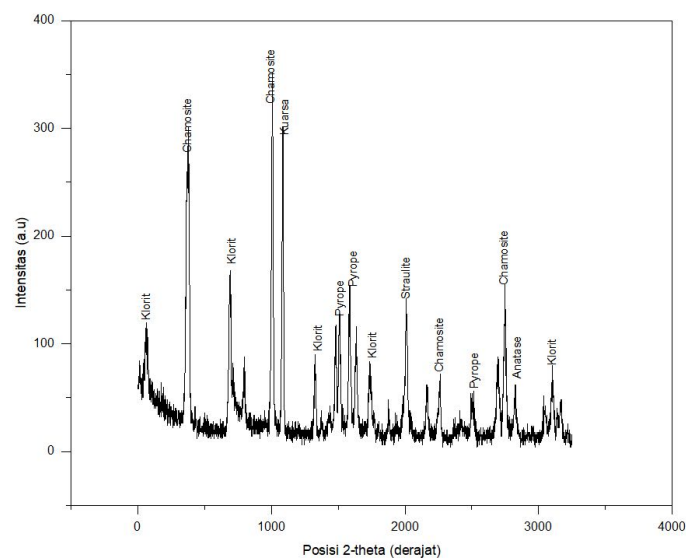
Gambar 9. Foto sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, mineral opak, klorit, serisit, mineral lempung, dan massa dasar berupa *volcanic glass*. (PK-69)

Analysis XRD Basal

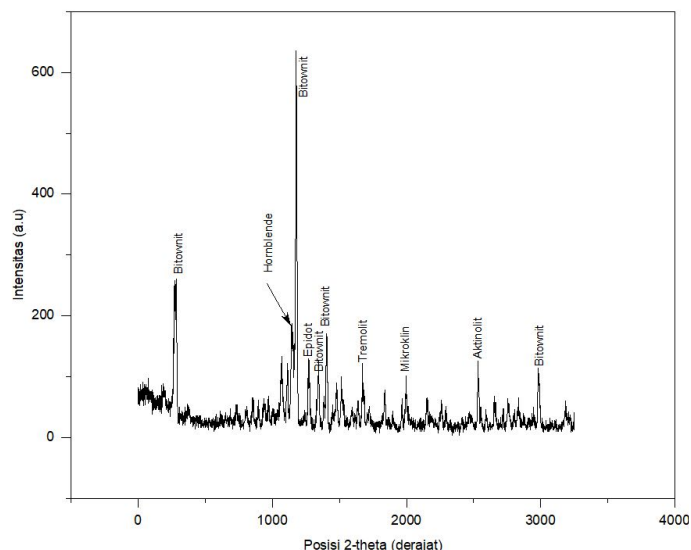
Berdasarkan hasil analisis XRD terhadap tiga sampel yang dianalisis, terlihat difraktogram hasil analisis. Sumbu X menunjukkan posisi 2-theta (derajat) dan sumbu y adalah intensitas. Hasil analisis memperlihatkan kehadiran mineral-mineral penyusun basal termasuk, mineral ubahan, dan bijih pembawa logam Fe. Grafik difraktogram dapat dilihat pada gambar 10, 11, dan 12, serta Tabel 1.



Gambar 10. Difraktogram hasil analisis XRD pada sampel batuan basal yang telah mengalami alterasi dan nampak kehadiran mineral bijih seperti, magnetit dan kuarsa (lokasi: Pake /T-03)



Gambar 11. Difraktogram hasil analisis XRD pada sampel batuan basal dengan kehadiran mineral kuarsa, anatase, pyrope, klorit, straulite dan chamosite. (lokasi: Tanjung/Tj-18 B)



Gambar 11. Difraktogram hasil analisis XRD pada sampel batuan basal dengan kehadiran mineral dominan berupa bitownit, hornblende, epidot, aktinolit dan tremolit (lokasi: Tanjug/Tj-83)

Tabel 1. Komponen mineral penyusun batuan basal daerah penelitian berdasarkan hasil pengamatan petrografi dan analisis XRD

Mineral utama	Mineral ubahan	Groundmass	Mineral opak/ore mineral
Plagioklas		volcanic	
t	Klorit	glass	Magnetit
Piroksin	Kalsit		Goetit
Kuarsa	aktinolit		Pyrope
	tremolit		Chamosite
	anatase		
	serisit		
	clay		
	minerals		
	magnesite		

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan, bahwa basal hadir sebagai batuan asal (source-rock) dari mineralisasi logam Fe dan Mn pada daerah penelitian. Dari hasil pengamatan mikroskop (petrografi) dari sampel dianalisis menunjukkan bahwa basal disusun oleh mineral utama berupa mineral piroksin, plagioklas, dan massa dasar berupa *glas*

vulkanik dengan tekstur khas berupa tektur porfiri dimana mineral piroksin dan plagioklas sebagai fenokris tertanam dalam massa dasar. Mineral sekunder yang dijumpai berupa antara lain mineral epidot, aktinolit, hornblende, anatase, strauilit, mineral karbonat, klorit, serisit, magnesite, clay mineral, dan kuarsa. Mineral bijih berupa magnetit, geotit, *chamosite*, dan *pyrope*. Dari pengamatan mineral bijih yang ditemukan maka basal diduga menjadi source daripada endapan logam khususnya besi pada daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, H., Harwan, H., Thamsi, A.B., Nur, I., F, F., Heriansyah, A.F., 2021. Paragenesis Prospek Endapan Bijih Besi Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine* 9, 179–186. <https://doi.org/10.33536/jg.v9i2.971>
- Elburg, M.A., Van Leeuwen, T., Foden, J., Muhardjo, 2002. Origin of geochemical variability by arc-continent collision in the Biru Area, southern Sulawesi (Indonesia). *Journal of Petrology* 43, 581–606. <https://doi.org/10.1093/petrology/43.4.581>
- F, F., Kandora, T.A., Lantara, D., Thamsi, A.B., Harwan, H., Bakri, H., 2020. Analisis Alterasi Pada Endapan Bijih Besi Di Daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal GEOSAPTA* 6, 49. <https://doi.org/10.20527/jg.v6i1.7082>
- Irfan, U.R., Samalangi, A.I., Hasrianto, 2015. Characteristic and Estimated Distribution of Iron Ore in the Bayang Area, Donggala, Central Sulawesi. *International journal of Engineering and Science Application* 2, 175–182.
- Leeuwen, T.M. Van, Pieters, P.E., 2011. Mineral deposits of Sulawesi. <https://doi.org/10.13140/2.1.3843.2322>
- Thamsi, A.B., Bakri, H., Harwan, H., Nasrullah, N., Aswadi, M., 2021. Karakteristik Mineralogi Bijih Besi Daerah Kadong-Kadong, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pertambangan* 5, 158–164. <https://doi.org/10.36706/jp.v5i3.454>
- Van Leeuwen, T.M., 1981. The geology of southwest Sulawesi with special reference to the Biru area.
- Widi, B.N., Pardiarto, B., Mulyana, 2007. Mineralization system of the iron ore deposits in Bontocani District and its adjacent Bone Regency, South Sulawesi Province. *Proceeding Joint Convention Bali*, The 32 HAGI, The 36 IAGI and The 29 IATMI Annual Conference and Exhibition.
- Gillespie, M.R. and Styles, M.T. (Ed). 1999. *BGS Rock Classification Scheme: Classification of igneous rocks*. 2nd edition. British Geological Survey: Nottingham, UK.
- Siivola, J. and Schmid, R. 2007. *List of Mineral Abbreviations*. SCMR website, (online), (<https://www.bgs.ac.uk/SCMR>), (diakses pada 6 September 2018).
- Whitney, D. L. and Evans, B. W. 2010. Abbreviations for names of rock-forming minerals. *American Mineralogist*, 95: 185–187. <http://dx.doi.org/10.2138/am.2010.3371>.