

Paragenesis Prospek Endapan Bijih Besi Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan

Hasbi Bakri¹, Harwan^{1}, Alam Budiman Thamsi¹, Irzal Nur², Firdaus F¹, Andi Fahdli Heriansyah¹, Citra Aulian Chalik¹*

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

2. Departemen Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin, Indonesia

*harwan.fti@umi.ac.id

SARI

Bijih besi merupakan logam kedua yang paling banyak di bumi. Karakteristik dari bijih besi ini biasa terdiri dari mineral pembawa bijih besi yang berasosiasi dengan mineral lainnya. Salah satu wilayah yang memiliki prospek bijih besi adalah daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jenis mineral pembawa bijih besi serta asosiasinya, karakteristik mineralisasi dan paragenesis dari mineral-mineral pembawa bijih besi. Teknik pengambilan data dilakukan secara langsung di lapangan dengan melakukan pengambilan sampel secara acak di lapangan sesuai dengan kondisi lapangan. Analisis laboratorium menggunakan analisis mineragrafi untuk mengetahui mineral pembawa bijih besi dan mineral asosiasinya serta analisis X-Ray Diffraction untuk mengetahui mineral pembawa bijih besi yang tidak teridentifikasi oleh analisis mineragrafi. Dari hasil penelitian dijumpai mineral pembawa bijih besi magnetit, goetit dan hematit serta mineral asosiasinya berupa mineral-mineral sulfida berupa pirit, kovelit dan braunit. Tekstur bijih besi yang dijumpai yaitu tekstur replacement dan intergrowth. Paragenesis endapan mineral yang terbentuk berturut-turut yaitu magnetit, hematit, pirit, cuprit, braunit dan goetit.

Kata kunci: bijih, mineragrafi, petrografi, alterasi, mineralisasi

ABSTRACT

Iron ore is the second most abundant metal on earth. The characteristics of this iron ore usually consist of iron ore carrier minerals associated with other minerals. One area that has iron ore prospects is the Tanjung area, Bontocani District, Bone Regency. The purpose of this study was to determine the types of iron ore carrier minerals and their associations, mineralization characteristics and paragenesis of iron ore carrier minerals. The data collection technique is carried out directly in the field by taking random samples in the field according to field conditions.

How to Cite: Bakri, H., Harwan, Thamsi, A.B., Nur, I., Firdaus, F., Heriansyah, A.F., Chalik, C.A., 2021. Paragenesis Prospek Endapan Bijih Besi Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Jurnal Geomine, 9 (2): 179-185.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submite 23 Mei 2021

Received in from 27 Mei 2021

Accepted 30 Agustus 2021

Lisensec By:

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



Laboratory analysis uses mineragraphic analysis to determine iron ore carrier minerals and their associated minerals and X-Ray Diffraction analysis to determine iron ore carrier minerals that are not identified by mineragraphic analysis. From the results of the study found iron ore carrier minerals magnetite, goethite and hematite and their associated minerals in the form of sulfide minerals in the form of pyrite, covelite and braunite. The iron ore textures found are replacement and intergrowth textures. Paragenesis of mineral deposits formed successively are magnetite, hematite, pyrite, cuprite, braunite and goethite.

Keyword: ore, mineragraphy, petrography, alteration, mineralization

PENDAHULUAN

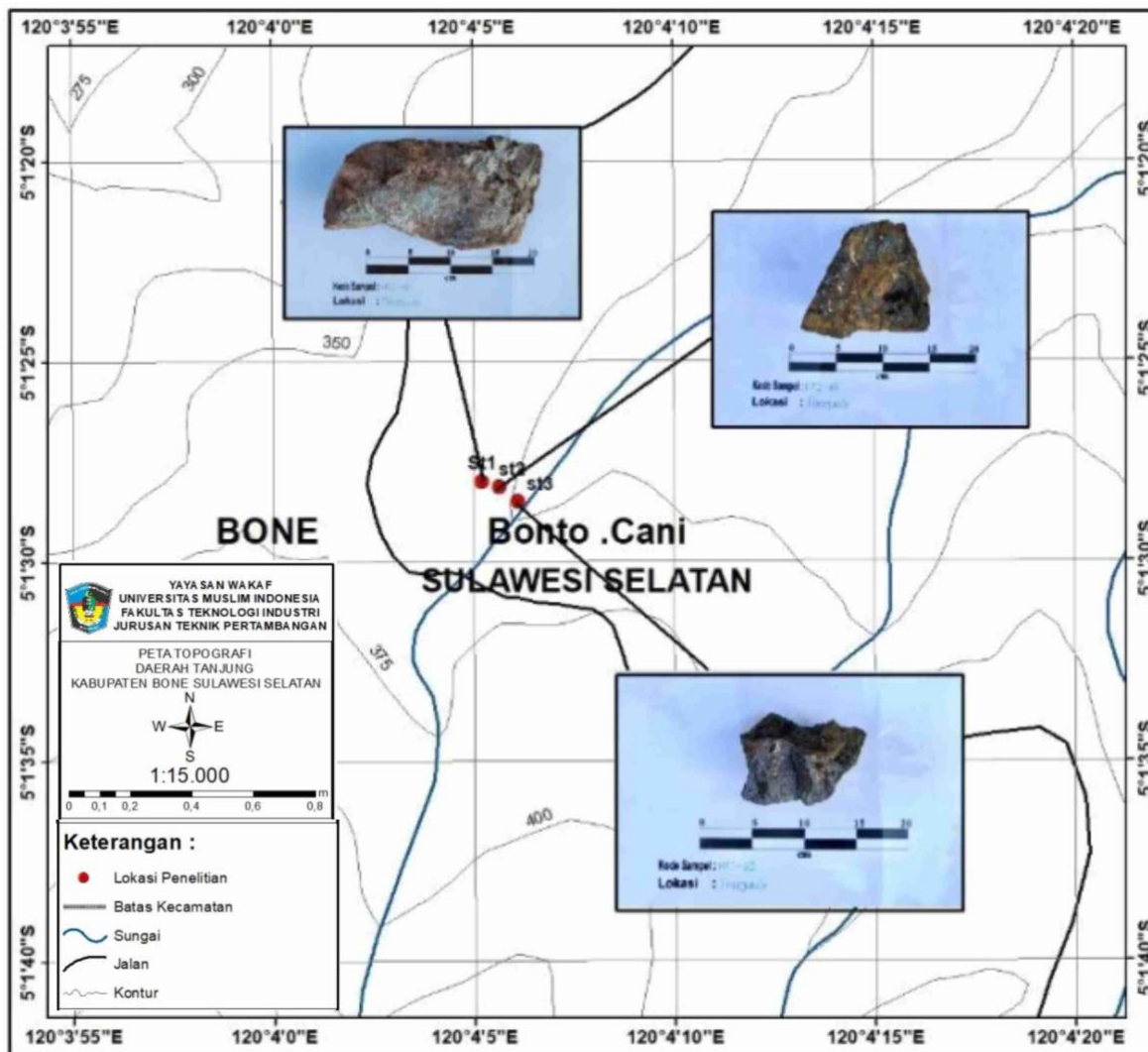
Bijih besi merupakan logam kedua yang paling banyak di bumi. keberadaan bijih besi di Indonesia dapat ditemukan di beberapa daerah dengan keberagaman yang beragam (Maulana, 2017). Potensi endapan bijih besi di daerah Tanjung dijumpai kelompok mineral karbonat-silika seperti piroksin, garnet dan epidot. Sedangkan bijih besi di daerah ini dijumpai berupa bongkah-bongkah bijih besi magnetit dan hematit yang dijumpai dengan batuan granodiorit dan pegmatit granodiorit (Firdaus dkk, 2020) dan pada daerah pakke terdiri dari mineral bijih yang berasosiasi dengan mineral bijih mangan (Harwan dkk, 2020). Kadar bijih besi berkisar antara 20-30% (Widi dkk, 2007). Bijih besi dapat dimanfaatkan secara komersil namun terkendala tipe dan jenis mineral bijih besi yang sangat banyak sehingga menyulitkan proses pemisahan antara mineral bijih besi dengan mineral asosiasinya (Revuelta, 2017). Berdasarkan hal tersebut peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui mineral pembawa bijih besi beserta asosiasinya beserta karakteristik dan paragenesis dari endapan bijih besi tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengambilan sampel bijih besi secara langsung dengan random berdasarkan singkapan yang dijumpai di lapangan. Selain melakukan pengambilan sampel dilakukan pengamatan geologi, menentukan titik pengambilan sampel dengan menggunakan GPS. Sampel yang diperoleh di lapangan diambil dengan metode rock sampling dan chip sampling dengan ukuran hand specimen.

Analisis mineragrafi dilakukan dengan mengubah sampel menjadi sayatan poles dimaksudkan untuk mengetahui himpunan mineral bijih, tekstur mineral bijih dan menentukan paragenesis endapan bijih yang terjadi pada daerah penelitian. Analisis ini diamati dibawah mikroskop bijih Nikon Tipe LV 100ND Pol. Preparasi sampel untuk sayatan poles dilakukan di Laboratorium Preparasi dan analisis mineragrafi dilakukan di Laboratorium Mineral Optik Departemen Geologi Universitas Hasanuddin.

Pengamatan terhadap mineral dengan mikroskop mineral transparan dan bijih terkadang terkendala karena terbatasnya jenis mineral yang dapat diidentifikasi. Mengatasi hal tersebut digunakanlah metode analisis XRD. Teknik ini dimaksudkan untuk menentukan mineral bijih yang tidak dapat dilihat secara analisis mineragrafi. Pada analisis XRD, sampel yang diperoleh di lapangan di hancurkan menjadi bubuk halus dan selanjutnya di masukkan ke dalam alat XRD. Analisis XRD menggunakan XRD Shimadzu XRD-7000L dilakukan di Laboratorium Geokimia Mineral Departemen Geologi Universitas Hasanuddin.



Gambar 2. Peta Titik Pengambilan Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lapangan

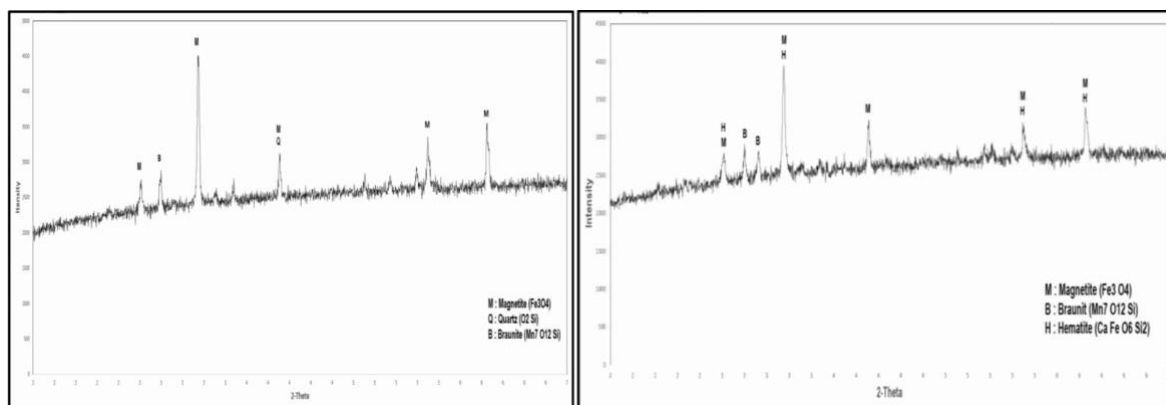
Berdasarkan data lapangan endapan bijih besi yang dijumpai dilapangan dalam bentuk bongkahan dengan ukuran 1 cm sampai >30 cm. Mineral yang dapat diamati secara langsung berupa mineral magnetit dengan asosiasinya mineral sulfida yaitu pirit. Menurut Sukamto dan supriatna, 1982 batuan yang ditemukan pada daerah penelitian yaitu intrusi granitoid.

Mineralisasi

Karakteristik mineralisasi yang terbentuk didaerah penelitian yaitu mineralisasi endapan bijih besi terbentuk bersama dengan mineral-mineral sulfida berupa bongkahan dengan ukuran >10 cm serta dijumpai vein kuarsa pada batuan yang menjadi host pada daerah penelitian. Berdasarkan analisis XRD pada sampel bijih besi diperoleh mineral-mineral sebagai berikut:

1. Magnetit (Fe_3O_4)

Magnetit merupakan kelompok mineral oksida dan hidroksida, berwarna abu-abu sampai hitam dengan kekerasan 5,5 - 6,5 (Mottana dkk, 1978) dengan tingkat kemagnetan yang tinggi. Mineral magnetit merupakan mineral yang umum dijumpai ditemukan pada batuan beku mafik dan ultramafik. Terbentuk pada suhu 600o-400oC (Yao dkk, 2015). Mineral magnetit memiliki tingkat kandungan Fe. Biasanya mineral magnetit berasosiasi dengan mineral hematit (Roonwal,2018). Mineral magnetit terbentuk hampir disemua tipe endapan bijih besi (Hu dkk, 2016).



Gambar 3. Difraktogram sampel dengan kode HTJ-01 dan HTJ-02 yang memperlihatkan kehadiran mineral magnetit, hematit, goetit dan siderit

2. Hematit (Fe_2O_3)

Hematit juga merupakan mineral golongan oksida dan hidroksida dengan sistem kristal hexagonal dan memiliki warna kemerahan sampai coklat, dengan kekerasan 5,5 – 6,5 (Mottana dkk, 1978). Hematit banyak ditemukan sebagai mineral primer dan juga sebagai produk alterasi dalam batuan beku dan metamorf terbentuk pada suhu 200o-130oC (Lu dkk, 2018). Mineral hematit dapat terbentuk pada fase differensiasi magma ataupun presipitasi dari larutan hidrothermal yang bergerak melalui rekahan batuan (Roonwal,2018).

Tabel 1. Himpunan mineral hasil analisis XRD (*X-Ray Diffraction*)

Sampel	Kandungan Mineral	Komposisi Kimia
HTJ-01	1. Magnetit	Fe_3O_4
	2. Kuarsa	SiO_2
	3. Barunit	$\text{Mn}_7\text{O}_{12}\text{Si}$
HTJ-02	1. Kuarsa	SiO_2
	2. Goetit	FeHO_2
	3. Siderit	CfeO_3
	4. Magnetit	Fe_3O_4
HTJ-03	5. Braunit	$\text{Mn}_7\text{O}_{12}\text{Si}$
	1. Kuarsa	SiO_2
	2. Magnetit	Fe_3O_4
	3. Barunit	$\text{Mn}_7\text{O}_{12}\text{Si}$

3. Goetit (FeHO_2)

Goetit merupakan mineral golongan oksida dan hidroksida dengan sistem kristal orthorombik dengan kekerasan 5-5,5. Goetit merupakan salah satu mineral terbentuk dari adanya proses alterasi endapan pembawa bijih besi. Mineral goetit juga kadang terbentuk

dari hasil oksidasi yang tinggi dengan (Clout dkk, 2015). Goetit umumnya memiliki kadar Fe sebesar 63% dan sulit untuk diolah secara komersial dan berasosiasi dengan mineral hematit dan pirit (Chapman & Hall, 1995).

4. Siderit (FeCO_3)

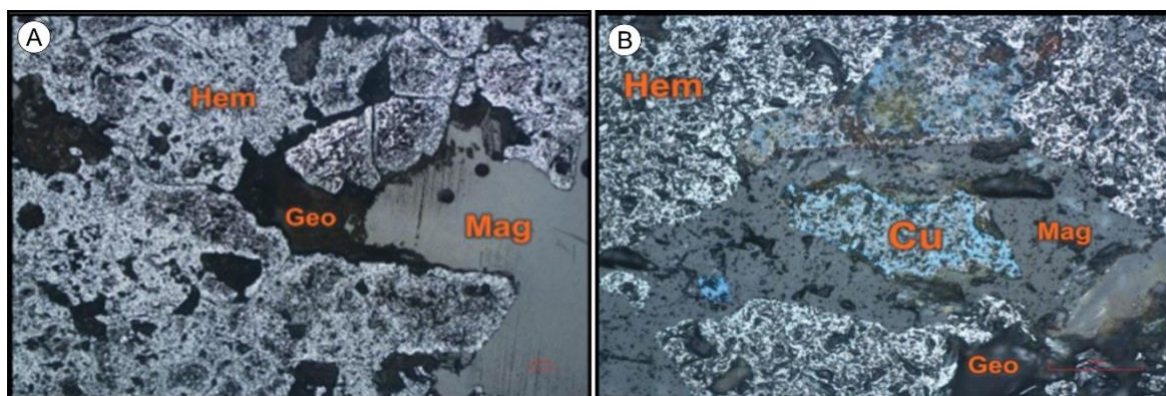
Siderit merupakan kelompok mineral karbonat dengan sistem kristal heksagonal dengan memiliki kekerasan 3,5-4. Mineral siderit berwarna kuning pucat sampai coklat. Dari hasil analisis XRD pada sampel yang diambil dijumpai mineral siderit.

Tekstur Bijih

Tekstur bijih diidentifikasi dengan analisis mineragrafi pada sayatan poles. Analisis mineragrafi dilakukan pada tiga sampel yang telah diambil. Tekstur bijih yang diamati berupa tekstur *intergrowth* dan tekstur *replacement*.

1. Tekstur *Intergrowth*

Tekstur *intergrowth* atau tumbuh bersama dapat diamati antara mineral magnetit dan hematit kemudian ter-*replacement* oleh goetit (Gambar). Tektur *intergorwth* terjadi akibat perubahan temperatur yang tinggi serta pengaruh jenis mineral yang menyebabkan perbedaan struktur kristalografi dan susunan yang tidak beraturan (Ramdhor, 1969).



Gambar 4. A. Fotomikrograf Tekstur Tekstur *intergrowth* atau tumbuh bersama dapat diamati antara mineral magnetit dan hematit; B. Fotomikrograf sayatan poles yang memperlihatkan tekstur *replacement* mineral magnetit oleh goetit. Tektstur *replacement* magnetit oleh hematit. Tekstur *replacement* magnetit oleh cuprit.

2. Tekstur Replacement

Tekstur *replacement* merupakan tekstur dominan yang teramati pada mineral bijih yaitu *replacement* magnetit oleh hematit, *replacement* magnetit oleh cuprit, *replacement* magnetit oleh goetit serta *replacement* hematit oleh goetit. Secara keseluruhan tekstur *replacement* dapat dijadikan acuan untuk menentukan mineral yang terbentuk terlebih dahulu. Dari hasil *replacement* akan terbentuk mineral menjadi tidak teratur (Craig dan Vaughan, 1981). Pada gambar memperlihatkan batas mineral magnetit menjadi tidak teratur akan kehadiran mineral cuprit yang menggantikannya (Pracejus, 2008). Menurut ramdhor (1969), tekstur *replacement* menunjukkan penggantian mineral lain tanpa adanya perubahan volume semula. Penggantian terjadi terhadap suatu mineral hanya dapat sebagian mineral atau seluruhnya (Taylor, 2009).

3. Tekstur Open Space Filling

Tekstur open space filling teramati pada mineral goetit. Dimana mineral goetit mengisi rekahan pada mineral lain yang terbentuk sebelumnya.

Paragenesis

Dari hasil analisis mineragrafi urutan mineral yang terbentuk secara keseluruhan yaitu magnetit, hematit, pirit, braunit dan goetit. Sebagian mineral magnetit tersebar secara keseluruhan pada sampel bijih yang teramati di lapangan. Mineral magnetit dan hematit terbentuk ditahap awal mineralisasi dimana hal ini ditunjukkan oleh tekstur intergrowth yang teramati pada sayatan poles. Tahap kedua terbentuk mineral sulfida diantaranya pirit dan cuprit serta mineral braunit. Pada tahap terakhir terbentuk mineral goetit dimana mineral goetit terbentuk dari hasil oksidasi mineral sulfida (Harwan, 2021).

Tabel 2. Paragenesis urutan pembentukan mineral bijih

Mineral Bijih	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	Intergrowth		
Hematit	Intergrowth		
Pirit		Replacement	
Cuprit		Replacement	
Braunit		Replacement	
Goetit			Open Space Filling

KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:
- Jenis mineral pembawa bijih besi yang terbentuk pada daerah penelitian yaitu magnetit, hematit dan goetit. Serta mineral asosiasinya yaitu mineral sulfida berupa pirit dan cuprit.
 - Karakteristik mineralisasi yang terbentuk di daerah penelitian yaitu mineralisasi endapan bijih besi terbentuk bersama dengan mineral-mineral sulfida berupa bongkahan dengan ukuran >10 cm serta dijumpai vein kuarsa pada batuan yang menjadi host pada daerah penelitian dengan tekstur yang mineralisasi yang diidentifikasi yaitu intergrowth, replacement dan open space filling.
 - Paragenesis yang terbentuk pada daerah penelitian secara keseluruhan yaitu magnetit, hematit, pirit, cuprit, braunit dan goetit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Lembaga Penjaminan Mutu dan Sumber Daya (LP2S) Universitas Muslim Indonesia yang telah mendanai penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kepada Pemerintah Kabupaten Bone yang telah memberikan kesempatan untuk mengambil data penelitian.

REFERENSI

- Clout, J.M.F. and Manuel, J.R., 2015. *Mineralogical, chemical, and physical characteristics of iron ore*. In Iron Ore (pp. 45-84). Woodhead Publishing.
- Craigh, J.R & Vaughan. 1981. *Ore Microscopy and Ore Petrography*. John Wiley and Sons. USA.
- Firdaus, F., Kandora, T.A., Lantara, D., Thamsi, A.B., Harwan, H. and Bakri, H. 2020. Analisis Alterasi Pada Endapan Bijih Besi di Daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal GEOSAPTA*, 6(1), pp.49-56.
- Harwan., Nur, I., Maulana, A., Jafar, N., Firdaus, F. and Heriansyah, A.F., 2021. Karakteristik Endapan Bijih Besi Daerah Pakke Desa Langi Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi. *Jurnal Geomine*, 8(3), p.203.
- Hu, X., Chen, H., Zhao, L., Han, J. and Xia, X., 2017. Magnetite geochemistry of the Longqiao and Tieshan Fe–(Cu) deposits in the Middle-Lower Yangtze River Belt: Implications for deposit type and ore genesis. *Ore Geology Reviews*, 89, pp.822-835.
- Lu, L., Liang, T., Zhao, Z. and Liu, S., 2018. A Unique association of scheelite and magnetite in the Tiemuli W-Fe skarn deposit: Implications for Early Cretaceous metallogenesis in the Nanling Region, South China. *Ore Geology Reviews*, 94, pp.136-154.
- Maulana, A., 2007, “*Endapan Mineral*”, Ombak, Yogyakarta.
- Mottana, A., Prinz, M., Crespi, R., Harlow, G.E., Liborio, G. and Peters, J. eds., 1978. *Simon and Schuster's guide to rocks and minerals*. Simon & Schuster.
- Pracejus, B. 2008. *The Ore Minerals Under the Microscope*. Atlases in Geoscience 3. Elsevier. Amsterdam.
- Revuelta, M.B., 2017. *Mineral resources: from exploration to sustainability assessment*. Springer.
- Roonwal, G.S., 2018. Mineral exploration: practical application. Springer Singapore.
- Sukanto, R. dan Supriatna, S. 1982. *Peta Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.
- Taylor, R., 2010. *Ore textures: recognition and interpretation*. Springer Science & Business Media.
- Uğurcan, O.G. and Oyman, T., 2016. Iron mineralization and associated skarn development around southern contact of the Eğrigöz pluton (northern Menderes Massif-Turkey). *Journal of African Earth Sciences*, 123, pp.309-337.
- Widi, B. N., Pardiarto, B., dan Mulyana. 2007. *Mineralization System Of The Iron Ore Deposits In Bontocani District And Its Adjacent Bone Regency, South Sulawesi Province*. Proceeding Joint Convention Bali 2007. Center for Geological Resources, Geological Agency.