



**GEOKIMIA ENDAPAN BIJIH BESI DAERAH PAKKE KECAMATAN
BONTOCANI, KABUPATEN BONE, SULAWESI SELATAN**

***GEOCHEMICAL OF IRON ORE DEPOSITS IN PAKKE REGION, BONTOCANI
DISTRICT, BONE REGENCY, SOUTH SULAWESI***

Harwan*¹, A. B. Thamsi², Firdaus³, I. Nur⁴, A. Maulana⁵, A. F. Heriansyah⁶

^{1,2,3,6}Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

⁴Departemen Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin

⁵Departemen Teknik Geologi, Universitas Hasanuddin

^{1,2,3,6}Jl. Urip Sumoharjo km.5, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

^{4,5}Jl. Poros Malino km.6, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: *harwan.fti@umi.ac.id, alambudiman.thmasi@umi.ac.id, firdaus@umi.ac.id, irzal.nur@eng.unhas.ac.id,
adi-maulana@unhas.ac.id,

ABSTRAK

Potensi endapan bijih besi di Indonesia dijumpai di Kalimantan Selatan, Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, dan Sumatera barat. Di Sulawesi Selatan, endapan sumberdaya bijih besi yang melimpah terdapat di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan tepatnya di Daerah Pakke, Kecamatan Bontocani. Sifat geokimia atau persentase unsur dan senyawa dari endapan bijih besi tersebut dapat digunakan sebagai data awal untuk menentukan apakah bijih besi tersebut layak untuk dieksploitasi atau dilakukan penambangan serta menjadi acuan proses ekstraksi dari bijih besi yang ada pada daerah penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase kehadiran senyawa oksida dan persentase kehadiran unsur Fe, Mn, dan unsur logam dasar. Metodologi penelitian dilakukan dengan pengambilan data di lapangan dan analisa laboratorium yaitu melalui pengamatan secara langsung endapan bijih besi yang tersingkap di permukaan dan pengambilan sampel bijih dengan metode *chip sampling* dan *rock sampling*. Analisa laboratorium menggunakan metode XRF untuk mengetahui persentase senyawa utama (*major element*) dan metode ICP-OES untuk mengetahui kadar unsur Fe, Mn dan Unsur logam dasar (Cu, Pb dan Zn). Hasil penelitian menunjukkan kehadiran Fe_2O_3 pada semua sampel dengan persentase 43,18% - 50,40%. Hal ini sesuai dengan dijumpainya mineral-mineral pembawa bijih besi (primer) yaitu hematit dan magnetit. Persentase kehadiran unsur Fe sangat tinggi dan berpotensi untuk dieksplorasi lebih lanjut. Unsur logam dasar lokasi penelitian sangat tinggi sehingga dapat dipastikan bahwa endapan bijih besi pada daerah penelitian adalah *tipe calcic skran*.

Kata-kata kunci: bijih besi, geokimia, XRF, ICP-OES

ABSTRACT

The distribution of iron ore deposits in Indonesia is found in South Kalimantan, East Java, Central Sulawesi, South Sulawesi, West Sulawesi and West Sumatra. In South Sulawesi, abundant deposits of iron ore resources are found in Bone Regency, South Sulawesi, to be precise in the Pakke Region, Bontocani District. The geochemical properties or the percentage of elements and compounds from the iron ore deposits can be used as initial data to determine whether the iron ore is suitable for exploitation or mining as well as a reference for the extraction process of iron ore in the study area. This study aims to determine the percentage presence of oxide compounds and the percentage presence of Fe, Mn, and basic metal elements. The research methodology was carried out by collecting data in the field and laboratory analysis, namely through direct observation of exposed iron ore deposits on the surface and taking ore samples using chip sampling and rock sampling methods. Laboratory analysis uses the XRF method to determine the percentage of major elements and ICP-OES analysis to determine the percentage of Fe, Mn and basic metal elements (Cu, Pb and Zn). The results showed the presence of Fe_2O_3 in all samples with a percentage of 43.18% - 50.40%. This is consistent with the discovery of primary iron ore carrier minerals, namely hematite and magnetite. The percentage of presence of Fe elements is very high and has the potential to be explored further. The basic metal elements in the study area are very high so that it can be ascertained that the iron ore deposits in the study area are of the calcic skran type.

Keywords: iron ore, geochemistry, XRF, ICP-OES

PENDAHULUAN

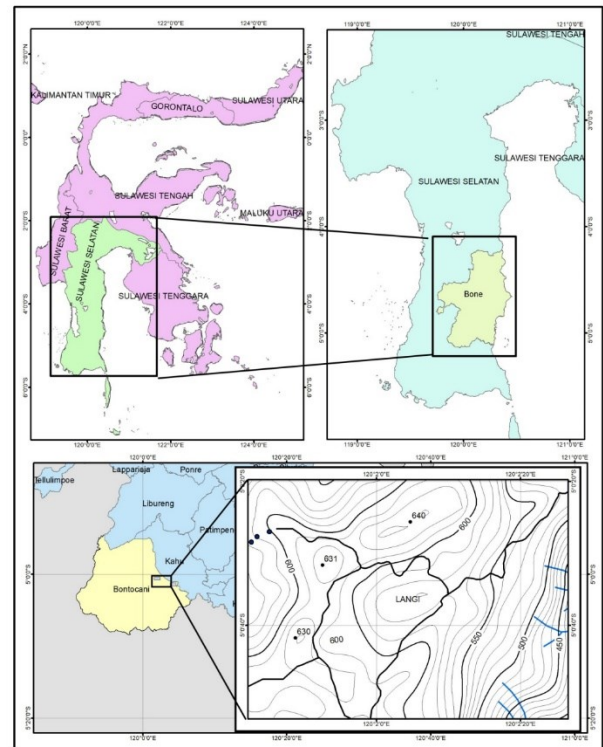
Bijih besi (iron ore) merupakan sumber daya alam yang digunakan dalam berbagai industri, salah satunya industri baja. Potensi sumber daya bijih besi yang dimiliki Indonesia cukup besar, yaitu sekitar 5.110 juta ton. Potensi tersebut tersebar di beberapa daerah dengan jumlah yang terbatas [1].

Sumberdaya bijih besi yang tersebar di Indonesia mempunyai karakteristik dan tipe yang berbeda-beda, baik dari segi sifat fisik dan kimia maupun jenis mineral pembawa bijih besi yang terdapat di dalamnya [1]. Provinsi Sulawesi Selatan mempunyai sumber daya bijih besi tepatnya di Kabupaten Bone. Kabupaten Bone memiliki sumber daya bijih sebesar 116.682.200 ton yang tersebar di beberapa wilayah yaitu Kecamatan Bontocani (Dusun Pakke, Dusun Tanjung dan Dusun Marara), Kecamatan Kahu (Desa Matajang), dan Kecamatan Libureng (Desa Malinrung) [2].

Menurut Firdaus (2019), bijih besi di Dusun Tanjung memiliki tipe alterasi propilitik dan skarn. Hal ini didasarkan pada himpunan mineral alterasi yang dijumpai berupa mineral epidot, karbonat (serisit), dan garnet [3]. Sedangkan menurut Hasbi (2021), bijih besi yang dijumpai di Daerah Tanjung dibawa oleh mineral hematit, magnetit, dan goetit serta dijumpai pula mineral-mineral golongan sulfida berupa pirit dan cuprit [4].

Menurut Harwan (2021), bijih besi daerah Pakke terdapat pada batuan sedimen karbonatan yang terindikasi sebagai *host rock* endapan bijih besi. Bijih besi di wilayah ini dijumpai pada mineral magnetit, hematit dan goetit. Lokasi penelitian ini difokuskan di Daerah Pakke, dimana pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa tipe alterasi yang terbentuk pada daerah ini yaitu tipe skarn dengan himpunan mineral alterasi berupa kalsit, epidot dan garnet serta mineral bijih yang terbentuk berupa mineral pembawa bijih besi, mangan dan mineral-mineral sulfida [5].

Karakteristik endapan bijih besi sangat bervariasi mulai dari sifat fisik batuan pembawa bijih, sifat fisik dan kimia dari mineral pembawa bijih serta kondisi geologi dari suatu daerah menyebabkan variasi atau tipe endapan bijih besi sangat banyak. Berdasarkan hal tersebut, penelitian akan difokuskan pada sifat geokimia berupa komposisi senyawa dan unsur pembawa bijih besi beserta unsur asosiasinya. Sifat geokimia atau persentase unsur dan senyawa dari endapan bijih besi tersebut dapat digunakan sebagai data awal untuk menentukan apakah bijih besi tersebut layak untuk dieksploitasi atau dilakukan penambangan serta jadi acuan untuk bagaimana ekstraksi dari bijih besi (Gambar 1).

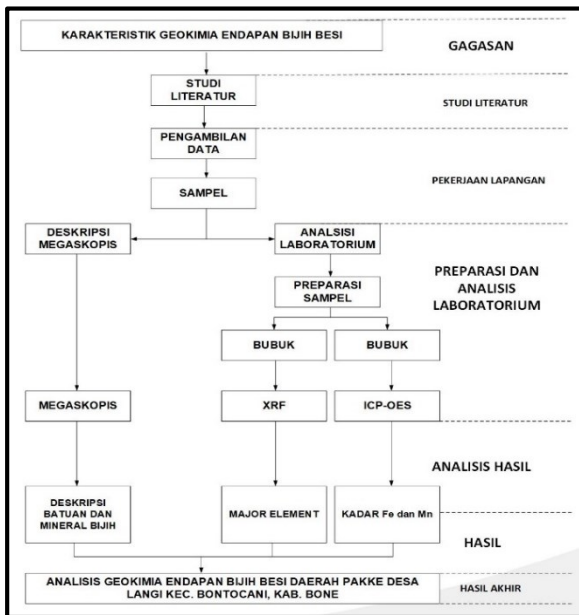


Gambar 1. Peta Tunjuk Lokasi Daerah Penelitian

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dimulai dengan pengamatan lokasi penelitian, pengambilan data lapangan, dan pengambilan sampel bijih. Teknik pengambilan data dilakukan secara acak, sesuai dengan kondisi lapangan yang representatif untuk dilakukan pengambilan data. Proses pengambilan sampel menggunakan metode *chip sampling* dan *grab sampling*, dimana sampel yang diambil berupa sampel bijih sebanyak lima sampel. Sampel yang diambil dianalisis menggunakan analisis *XRF* dan *ICP-OES/MS* (Gambar 2).

Analisis *XRF* digunakan untuk mengetahui persentase major element yang ada pada sampel bijih. Analisis *ICP-OES* dilakukan untuk mengetahui persentase kadar dari bijih besi beserta asosiasinya. Dari hasil kedua analisis tersebut dapat ditarik kesimpulan mengenai karakteristik geokimia berupa unsur dan senyawa dari sampel bijih besi pada daerah penelitian.

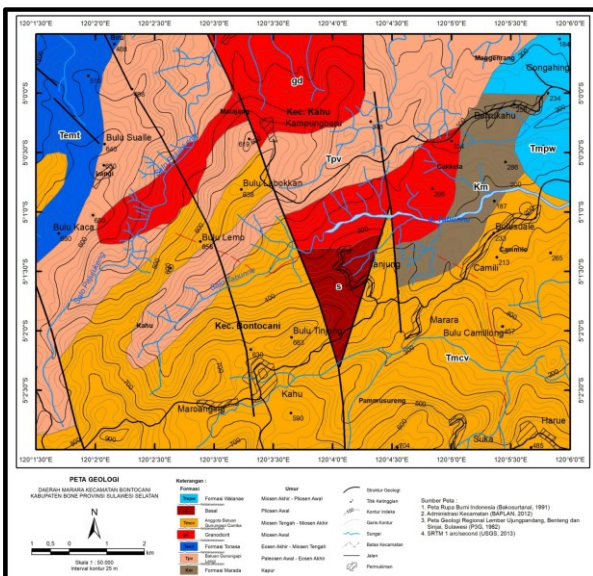


Gambar 2. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geologi Daerah Penelitian

Kecamatan Bontocani terletak di barat daya Sulawesi yang merupakan bagian selatan Mandala Barat Sulawesi. Dari kenampakan fisiografisnya daerah ini terdiri dari dua deretan pegunungan yang membentang sepanjang arah utara-selatan yang bernama pegunungan Bone [6], dengan ketinggian sekitar 2.000-3.000 meter hingga ketinggian maksimum mencapai 3.495 meter [7]. Bontocani memiliki kondisi batuan penyusun yang terdiri dari (Gambar 3) Formasi Marada (Km), Batuan Gunungapi Langi (Tpv), Formasi Tonasa (Tmtn), kelompok granodiorit (Gd), anggota Batuan Gunungapi Camba (Tmcb), basal (b) dan Formasi Walanae (Tmfw) [6].



Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penelitian [6]

Formasi Marada (Km) terdiri dari batuan sedimen yang bersifat *flysch* (batupasir arkose dan greywake), batulanau, serpih dan konglomerat.

Formasi Tonasa terdiri dari batugamping dengan ketebalan kurang lebih 1.750 meter, menindih Batuan Gunungapi Langi dan ditindih oleh Formasi Camba. Granodiorit (gd) batuan ini tersingkap di daerah Biru, mengintrusi batuan Formasi Marada (Km) dan batuan gunungapi terpropilitkan. Formasi Camba (Tmcb) terdiri dari batuan sedimen laut yang berselingan dengan batuan vulkanik, batupasir, batulempung dan sisipan batubara. Formasi Walanae (Tmfw) terdiri dari perselingan batupasir, konglomerat dengan tufa yang bersisipan dengan batulanau.

Kondisi Batuan

Kondisi batuan pada lokasi pengambilan sampel merupakan batuan beku dan batuan karbonat. Batuan beku yang di daerah tersebut yaitu basal porfiri sedangkan batuan karbonat yang dijumpai yaitu batugamping yang teralterasi [5].

Analisis XRF (X-Ray Fluorescence)

Hasil analisis yang diperoleh (Tabel 1) memperlihatkan kandungan Fe₂O₃ pada semua sampel dengan persentase 43.18% - 50.40%. Hal ini sesuai dengan kehadiran mineral-mineral pembawa bijih besi (primer) yaitu hematit dan magnetit [8]. Persentase CaO pada sampel BTP.1 sekitar 15.22% mengindikasikan kehadiran mineral-mineral kalsit yang teralterasi pada daerah penelitian. Sedangkan persentase SiO₂ sekitar 12,03%-25.68% sesuai dengan hadirnya mineral-mineral silika khususnya kuarsa, baik pada batuan maupun yang berasosiasi dengan bijih besi [5].

Tabel 1. Komposisi unsur utama pada sampel bijih besi

Kode Sampel	PTP.1 (%)	PTP.2 (%)	PTP.3 (%)	PTP.4 (%)	PTP.5 (%)
SiO ₂	14.55	25.68	19.93	22.03	12.03
TiO ₂	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Al ₂ O ₃	0.20	0.21	0.21	0.31	1.18
Fe ₂ O ₃	50.40	43.18	44.86	50.02	50.06
MnO	3.669	15.22	19.42	0.28	16.44
MgO	0.15	0.07	0.14	0.11	0.27
CaO	15.22	0.05	0.06	0.29	0.13
Na ₂ O	0.04	0.10	0.11	0.05	0.07
K ₂ O	0.08	0.40	0.14	0.11	0.27
P ₂ O ₅	0.84	0.17	0.25	0.15	0.04
Cr ₂ O ₃	<0.01	0.04	0.02	0.01	0.02
S	0.03	0.03	0.05	0.03	0.02
LOI	14.2	13.5	15.01	13.23	9.21
Total	99.4	99.66	100.19	100.86	100.86

Analisis ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry*)

Berdasarkan analisis *ICP-OES* pada lima sampel dari daerah penelitian (Tabel 2) memperlihatkan data kadar Fe, Mn dan logam dasar (Cu, Pb, Zn).

Tabel 2. Kadar unsur besi, mangan dan logam dasar

Kode Sampel	PTP. 1	PTP. 2	PTP. 3	PTP. 4	PTP.5
Fe	37.6 %	32.8 %	31.3 %	35.0 %	30.2 %
Mn	2.4 %	2.6 %	3.4 %	6.2 %	5.2 %
Cu	299 (ppm)	235 (ppm)	275 (ppm)	201 (ppm)	187 (ppm)
Pb	2570 (ppm)	2321 (ppm)	1876 (ppm)	2341 (ppm)	2134 (ppm)
Zn	4450 (ppm)	3278 (ppm)	3764 (ppm)	4165 (ppm)	4257 (ppm)

Persentase unsur Fe pada sampel yang diambil berkisar antara 30.2%-37.6%. Hal ini sesuai dengan kehadiran mineral-mineral pembawa bijih besi berupa hematit, magnetit, dan goetit [8]. Sedangkan mineral asosiasi yang diperkirakan memiliki prospek yaitu mangan dan pirolusit memiliki kadar yang rendah yaitu 2.4%-6.2% [8].

Unsur logam dasar dari hasil analisis yaitu Cu, Pb dan Zn. Persentase kehadiran Cu berkisar antara 201-299 ppm. Kehadiran unsur Cu ditunjukkan pada kehadiran mineral-mineral sulfida yaitu kalkopirit [5]. Unsur Pb persentasenya berkisar antara 1876-2570 ppm. Unsur Pb ditandai dengan kehadiran mineral galena [5]. Sedangkan unsur Zn berkisar antara 3264-4450 ppm. Unsur Zn ditandai dengan kehadiran mineral franklinite [9].

Tingginya kehadiran unsur-unsur logam dasar serta tingginya unsur Fe pada daerah penelitian memastikan cebakan atau tipe endapan bijih besi pada daerah penelitian yaitu endapan *Calcic Skarn* [10].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diketahui persentase Fe_2O_3 pada semua sampel berada pada kisaran 43.18% - 50.40%. Hal ini sesuai dengan kehadiran mineral-mineral pembawa bijih besi (primer), yaitu hematit dan magnetit. Persentase kehadiran unsur Fe sangat tinggi dan berpotensi untuk dieksplorasi lebih lanjut. Unsur logam dasar (Cu, Pb, Zn) yang sangat tinggi sehingga dapat dipastikan bahwa endapan bijih besi pada daerah penelitian yaitu tipe *calcic skarn*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Bontocani dan Kabupaten Bone yang telah

memberikan izin untuk melakukan penelitian serta Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya (LP2S) Universitas Muslim Indonesia yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Perindustrian, (2014). Profil Industri Baja. Jakarta. (<https://kemenperin.go.id/download/7547/Profil-Industri-Baja>) diakses 5 Juli 2022.
- [2] Badan Pusat Statistik, (2021). Bone Dalam Angka 2021. Kabupaten Bone. BPS.
- [3] Firdaus, F., Kandora, T.A., Lantara, D., Thamsi, A.B., Harwan, H. dan Bakri, H., (2020). Analisis Alterasi pada Endapan Bijih Besi di Daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal GEOSAPTA*, 6(1), 49-56.
- [4] Bakri, H., Harwan, H., Thamsi, A.B., Nur, I., Firdaus, F. dan Heriansyah, A.F., (2021). Paragenesis Prospek Endapan Bijih Besi Daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 9(2), 179-186.
- [5] 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), 203.
- [6] Sukamto, R. dan Supriatna, S., (1982). Peta Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.
- [7] van Leeuwen, T. and Pieters, P.E., (2012). *Mineral Deposits of Sulawesi*. Indonesia: Geological Agency.
- [8] Harwan, H., Firdaus, F., Nur, I., Maulana, A., Heriyansyah, A.F. dan Said, M.S., (2022). Karakteristik Mineralisasi dan Paragenesis Endapan Bijih Besi Daerah Pakke, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pertambangan*. 5(3). 130-136.
- [9] Harwan, (2018). Karakteristik Alterasi dan Mineralisasi Bijih Besi Daerah Pakke Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [10] Pirajno, F., (2012), *Hydrothermal Mineral Deposits: Principles and Fundamental Concepts for the Exploration Geologist*. Springer Science & Business Media.