

PENELITIAN OPTIMALISASI PEMANFAATAN BAHAN GALIAN DI DAERAH KABUPATEN POLEWALI MANDAR, **PROVINSI SULAWESI BARAT**

Ridwan Arief, Suhandi dan Candra Putra

Kelompok Penyelidikan Konservasi dan Unsur Tanah Jarang

S A R I

“ Lokasi penelitian berada di wilayah zonasi struktur berarah barat laut-tenggara, berperan sebagai kontrol struktur terhadap adanya mineralisasi logam. Keadaan geologi didominasi oleh jenis batuan vulkanik berumur tua (Formasi Latimojong), diintrusi oleh berbagai jenis batuan beku diantaranya diorit, granodiorit, sienit dan granit. Jenis batuan berupa skarn terbentuk secara lokal berkaitan erat dengan mineralisasi bijih besi. Struktur patahan diperkirakan jenis patahan geser berarah timur laut-tenggara, dan beberapa patahan lokal yang membentuk sudut 30° terhadap patahan geser tersebut.

Mineralisasi logam yang paling potensial disana yaitu galena, bijih besi, emas, dimana kadar galena memperlihatkan nilai antara 7,11% hingga 39,77% jenis mineral logam ini sebagian sudah ditambang. Bijih besi mengandung Fe total antara 28,62%-64,67%, di daerah Kecamatan Tapango telah dilakukan pemboran uji dihasilkan cadangan 5 juta ton (PT. ISCO Polman Resources, 2009). Cebakan emas ditemukan di wilayah Kecamatan Mapilli, berupa urat kuarsa dengan kadar antara 1.0 gr/t dan 2,3 gr/t, tebal urat antara 0,15m –3,4m. Endapan pasir besi hasil analisisnya tidak menarik ditemukan di wilayah Kecamatan Binuang, sedangkan mineral non logam ditemukan berupa kaolin, perlit, batugamping, lempung hitam, mika dan gypsum, dimana seluruh mineral non logam tersebut belum dimanfaatkan oleh penduduk setempat maupun perusahaan.

Belum adanya pemanfaatan bahan galian logam maupun non logam di wilayah ini, disebabkan beberapa kendala antara lain masalah transportasi, pembebasan lahan dan kurangnya minat perusahaan besar yang menginvestasikan dananya untuk kegiatan tambang di Kabupaten Polewali Mandar.”

LATAR BELAKANG

Latar Belakang

Wilayah Kabupaten Polewali Mandar sebagian ditempati oleh batuan beku dalam dan sedimen gampingan, yang menghasilkan mineralisasi tipe skarn dan kemungkinannya menghasilkan bahan galian galena dan bijih besi, atau adanya bahan galian lain yang terdapat di daerah tersebut.

Penelitian optimalisasi pemanfaatan bahan galian di wilayah ini meliputi; keadaan geologi, tipe mineralisasi, genesa bahan galian, penambangan dan pengolahan.

Dilaksanakan oleh Tim Penelitian Konservasi Pusat Sumber Daya Geologi, dalam rangka pelaksanaan tugas dan fungsi penelitian di wilayah Kecamatan Tapango, Sutokko, Binuang dan Sumarrang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat, berdasarkan biaya anggaran DIPA TA. 2011.

Lokasi Penelitian

Kabupaten Polewali Mandar secara geografis terletak pada koordinat diantara $-3^{\circ}4'10''$ - $3^{\circ}32'00''$ Lintang Selatan dan $118^{\circ}40'27''$ - $119^{\circ}29'41''$ Bujur Timur, dibatasi; sebelah utara yaitu Kabupaten Mamasa, sebelah timur yaitu Kabupaten Pinrang, sebelah selatan yaitu Selat Makassar dan sebelah barat yaitu Kabupaten Majene. Lokasi daerah penelitian secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tapango, Wonomulyo, Campalagiam, Tinambung dan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Untuk mencapai daerah

kegiatan dapat menggunakan pesawat terbang dari Jakarta ke Makassar, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan roda empat hingga di Kota Polewali, Kabupaten Polewali Mandar \pm 6 jam perjalanan. Selanjutnya dari Kota Polewali ke lokasi-lokasi penelitian menggunakan kendaraan roda empat dan roda dua. Peta lokasi daerah kegiatan dapat dilihat pada (Gambar 1).

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi Daerah Penelitian

Di wilayah Kecamatan Tapango ditemukan adanya batuan sedimen vulkanik terkarsikkan, diintrusi oleh monzonit, selain itu terdapat juga jenis batuan lava yang sulit dipisahkan dengan batuan sedimen yang terlihat saling menjemari apabila ditinjau dari umur kedua batuan tersebut (PT Alfaco TI, 2006). Pada zona kontak antara keduanya memperlihatkan adanya kontak *aureole* dengan kehadiran hornfels dicirikan dengan adanya epidot dan sebagian skarnisasi pada batuan sedimen vulkanik gampingan sebagai batuan sampung. Di wilayah intrusi monzonit, terlihat adanya ubahan dan termineralisasi, karena dimungkinkan adanya retas-retas andesit-basal yang menerobos monzonit juga.

Di wilayah Kecamatan Wonomulyo secara dominan, ditempati oleh batuan sedimen vulkanik akan tetapi sebagian besar mengandung gamping, sehingga banyak ditemukan jenis skarn, hornfelsik dan silisifikasi. Intrusi diorit masih berpengaruh terhadap batuan sampung, akan tetapi intrusinya mengarah ke monzonit

diperkirakan sebagai *heat source* untuk batuan samping tersebut (Gambar 2).

Di Kecamatan Mapilli ditemukan beraneka ragam jenis batuan dari sedimen termetamorfkan, batuan vulkanik berubah, lava andesitik-basaltik, batugamping dan batupasir terkarsikan yang mengandung banyak sekali biotit, sehingga memperlihatkan diseminasi biotit (MICL, 1993).

Di daerah Sutokko ditemukan adanya batuan monzonit/granodiorit mengandung urat kuarsa dan granit dalam keadaan segar, juga adanya retas-retas andesit, sehingga banyak ditemukan skarn dan hornfels. Intrusi yang terbentuk di wilayah ini terlihat adanya saling memotong, sehingga telah terjadi proses mineralisasi di dalam tubuh batuan yang lebih luas, diintrusi oleh batuan gang seperti andesit porfiri dan basal porfiri.

Adanya intrusi granodiorit yang terlihat berubah kuat dan diisi oleh beberapa urat kuarsa, menunjukkan adanya kegiatan tektonik yang diikuti kegiatan hidrotermal pada waktu Mio-Pliosen.

Di Kecamatan Campalagian secara dominan ditempati batuan vulkanik dan batugamping, kedua batuan tersebut masing-masing memperlihatkan kandungan bahan galian yang cukup potensial. Diantaranya gipsum berupa urat-urat tidak beraturan di dalam batuan sedimen gampingan.

Di Kecamatan Binuang hampir sebagian luas daerah tepi pantai, ditemukan endapan pasir besi, hingga memperlihatkan ukuran lebar 1,2 km x panjang 5,5 km, luasnya mencapai > 5,5 km², daerah ini sangat prospek apabila ditinjau

dari kandungan dan sebaran endapan pasir besinya.

Bahan Galian

Bahan galian adalah mineral atau batuan yang terbentuk secara alamiah serta bernilai ekonomis. Berdasarkan kondisi geologi daerah penelitian, maka dapat dikorelasikan antara hubungan keterdapatan bahan galian dengan peristiwa geologi daerah tersebut. Keadaan batuan tersebut diantaranya; Formasi Latimojong berhubungan dengan bahan galian; marmar, kuarsit dan batu sabak. Granit dan sienit/monzonit berhubungan dengan bahan bangunan dan kemungkinan komoditi logam, batu mulia atau setengah mulia dan mika. Batuan sedimen vulkanik gampingan dan batupasir berhubungan dengan bahan bangunan, bijih besi dan gipsum. Endapan Aluvium berhubungan dengan lempung, sirtu dan bahan bangunan.

Bahan galian emas ditemukan di wilayah Sutokko, Kecamatan Mapilli bagian barat laut-utara, ditemukan di dalam urat kuarsa terletak pada batuan intrusi granodiorit. Bahan galian timah hitam dan bijih besi ditemukan di dalam batuan samping sedimen vulkanik gampingan, diintrusi oleh batuan beku dalam monzonit/granodiorit.

Bahan galian bukan logam ditemukan di dalam batuan sedimen vulkanik, batuan intrusi teraragilitkan, metamorfik dan batugamping.

Pertambangan

Sektor pertambangan sumber daya mineral, diharapkan menjadi sumber penggerak utama roda perekonomian di Provinsi Sulawesi Barat.

Hasil penyelidikan awal yang dilakukan pada 5 kabupaten di Sulawesi Barat oleh para peneliti terdahulu, telah memberikan indikasi bahwa, Provinsi Sulawesi Barat memiliki potensi bahan galian yang cukup prospek untuk dikembangkan. Bahan galian unggulan di Provinsi ini adalah mineral logam antara lain; emas, timah hitam, bijih besi, mangan, Sedangkan mineral non logam antara lain; marmer, pasir kuarsa, mika, kaolin dan gipsum. Juga terdapat batubara di wilayah Sulawesi Barat di bagian barat laut.

Pada wilayah yang terdapat potensi unggulan tersebut, pada saat ini sedang dilakukan eksplorasi dan sebagian diantaranya sudah melakukan tahap kegiatan eksploitasi dan pengeboran untuk mengetahui cadangan diantaranya timah hitam. Sedangkan penelitian untuk mineral bukan logam dan sebagian logam, masih dalam tahap eksplorasi oleh beberapa perusahaan.

Di wilayah Sulawesi Barat, potensi pertambangan memiliki peluang besar untuk dikembangkan diantaranya; minyak bumi, gas bumi, bahan galian logam (emas, timah hitam dan bijih besi), serta beberapa bahan galian bukan logam yang masih dalam tahap eksplorasi.

Potensi bijih besi terdapat di Kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar, sebanyak 81.704,235 ton *floating Ore* dan 415,36 ton *primary ore*, di Kecamatan Anreapi sebesar 328.525 ton *floating ore* dan di Kecamatan Binuang sebesar 6.044 ton.

Potensi kaolin di Polewali Mandar dengan cadangan tereka sebanyak 570.937 ton (Dinas Pertambangan dan Lingkungan Kabupaten Polewali Mandar, 2010).

Potensi sumber daya alam untuk endapan batubara di Kabupaten Polewali Mandar dengan cadangan 322.142.102 ton. Sedangkan potensi tembaga 50.000 ton, seng dan mangan 15.000 ton. Semua potensi ini terdapat di Kecamatan Karossa, batu gamping sebanyak 3.864.430 ton (Dinas Pertambangan dan Lingkungan Kabupaten Polewali Mandar, 2010).

Pada saat ini tambang galena sudah berjalan selama \pm 8 bulan, penambangan dilakukan secara tambang terbuka. Pengerukan batuan sedimen vulkanik andesitik gampingan sebagai pembawa timah hitam, sudah dilakukan hingga kedalaman 25m diukur dari ketinggian bukit sebagai titik puncak hingga didapatkannya bahan galian timah hitam tersebut. Pemrosesan dilakukan secara peremukan dan pemilahan sebesar fragmen (0,5 cm) dekat lokasi tambang, kemudian diangkut oleh beberapa truk dibawa ke pantai Teluk Mandar, tidak dilakukan pengolahan di lapangan.

Pernah dilakukan penambangan untuk bahan galian mika, tetapi tidak berlanjut hingga sekarang, kemungkinannya pemasaran bahan galian tersebut tidak diperpanjang kontraknya. Hal ini apakah kualitas atau cadangannya tidak banyak, terlihat bekas penggalan yang tidak beraturan.

Bijih besi memperlihatkan prospek yang bagus pada saat ini sedang dilakukan evaluasi hasil pemboran uji untuk kepentingan kerja sama penambangan, ketebalan lapisan cukup memadai untuk penambangan bijih besi sekala menengah (PT. Alfaco TI, 2006). (Kusyono dkk, 1994; 1996), melaporkan bahwa di wilayah Polewali Mandar pada jalur berarah timurlaut-tenggara, memperlihatkan anomali berbagai

jenis bahan galian mineral logam.

PEMBAHASAN

Struktur Patahan Sebagai Kontrol Mineralisasi

Keadaan morfologi di Kabupaten Polewali Mandar, memperlihatkan bentuk pantai bagian timur berupa tanjung, sehingga menjadikan salah satu indikasi adanya zona patahan yang sangat lebar. Pola aliran sungai saling tegak lurus terhadap sungai utama, sebagian terjadi dendritik dan radier pada beberapa lokasi terbentuknya intrusi batuan beku dalam.

Indikasi di lapangan terlihat adanya cermin sesar secara lokal dan beberapa batuan termineralisasi dengan arah barat laut-tenggara. Satuan batuan tua di wilayah zonasi patahan terlihat sangat terkekalkan kuat, sebagian terisi oleh urat kuarsa halus dan kalsit terkadang bersama pirit dan mineral lainnya.

Di dalam wilayah zonasi tersebut telah terjadi beberapa mineralisasi logam dengan arah barat laut-tenggara, sesuai pola intrusi batuan beku yang menerobos batuan tua (Formasi Latimong). Dasar pemikiran ini setelah ditemukan adanya mineralisasi logam diantaranya bijih besi, galena dan emas. Mineralisasi muncul pada hanging wall, dengan ditandai dengan ubahan dan pengisian rekahan oleh urat-urat kuarsa halus bersama pirit.

Wonomulyo merupakan wilayah pedataran dan berupa *tension* yang kemudian mengalami

penurunan, karena volume batuan digeser ke arah tenggara dan membentuk tanjung Binuang (Gambar 2). Dimana arah patahan ini hampir sejajar dengan patahan utama Palu Koro.

Mineralisasi Galena

Intrusi monzonit/granodiorit terhadap batuan sedimen vulkanik gampingan, telah menghasilkan mineralisasi galena di wilayah Kecamatan Tapango bagian timur laut hingga ke Kecamatan Anreapi. Mineralisasi galena terdapat di wilayah kontak *aureole* antara batuan intrusi dan sedimen sebagian besar telah menjadi skarn, dicirikan dengan adanya garnet, epidot, urat-urat kalsit dan sebagian khlorit membentuk urat-urat halus.

Arah mineralisasi di bagian barat laut yaitu N 263°E/30° dengan ketebalan antara 1.0 m hingga 3.0 m, ditemukan ada empat lapisan dari hasil pemboran uji. Sedangkan di bagian tenggara baru ditemukan 1,0 m dan masih dilakukan pemboran uji, untuk mencari data ketebalan yang dibawahnya. Disarankan untuk dilakukan perluasan dan pencarian galena kearah timur laut, karena ketebalan lapisan batuan samping melebar kearah tersebut.

Selain galena ditemukan juga sedikit tembaga sekunder berupa malahit dan azurite, pirit halus dan sphalerit. Singkapan tersebut terletak pada batas kontak antara batuan beku dan sedimen, dengan ubahan argilik dan silisifikasi kuat. Urat-urat kuarsa halus bersama khlorit berbentuk pita halus, di dalamnya mengandung pirit halus dan sedikit galena.

Hasil analisis kimia terhadap beberapa conto

batuan (PLM/ 01, PLM /05, PLM /06 dan PLM /07), memperlihatkan kadar Pb antara 7,11% hingga 39,77%, selain itu kadar Zn antara 0,2% hingga 0,9% dan Cu antara 140 ppm hingga 664 ppm. Hasil analisa kimia tersebut dilakukan terhadap mineral galena dengan ikutannya shalerit dan malahit-azurit.

Kadar Pb tersebut rata-rata kurang dari 45% (standar ekonomis untuk pemasaran), sehingga kalau dilakukan *smelter* hasilnya tidak sesuai dengan bahan yang diolah. Peremukan yang dilakukan oleh perusahaan, hanya untuk penyesuaian permintaan dari pihak pembeli yang kemungkinannya akan dilakukan *smelter* di Singapura.

Kondisi lapangan memperlihatkan adanya pelebaran singkapan dari hasil pengupasan melebar kearah barat laut dan tenggara, sedangkan kearah timurlaut belum dilakukan penelitian dan pengupasan (Gambar 3).

Hasil pengamatan lapangan galena ditemukan di dalam batuan yang mengalami skarnisasi, sebagian kontak metasomatis selain itu ditemukan juga adanya beberapa retas andesit basaltik yang memotong batuan sedimen sebagai batuan sampung dan juga terhadap monzonit/granodiorit.

Estimasi sumber daya, dilihat dari hasil pemboran dan pengupasan dibagian barat laut sekitar 400 m x 500 m dengan total ketebalan 7,5 m, sedangkan di bagian tenggara sekitar 250 m x 300 m baru ditemukan tebalnya 1,0 m.

Saat ini mereka akan merencanakan untuk tambang dalam, hal ini dikarenakan posisi

singkapan jauh dibawah permukaan. Hasil pengamatan lapangan terlihat adanya dinding pengupasan tebalnya \pm 25 m.

Mineralisasi Bijih Besi

Singkapan bijih besi berupa magnetit dan hematit ditemukan di wilayah Kecamatan Tapango, terletak dibagian barat laut dari galena prospek. Singkapan tersebut terdapat di dalam batuan sedimen vulkanik gampingan, secara menyeluruh telah mengalami skarnisasi. Batuan sampung tersebut diintrusi oleh granodiorit/sienit, dimana kondisi batuan beku tersebut sebagian yaitu di dekat kontak, telah mengalami khloritisasi dan epidotisasi.

Hasil pengukuran diperoleh jurus/kemiringan N 261°E/28° dan N 260°E/26°, ketebalan antara 2,5 m hingga 3,2 m (PLM/10, 11, 12), sedangkan diperbatasan dengan Kecamatan Wonomulyo ditemukan juga singkapan bijih besi berupa magnetit dan hematit tebalnya 2,5 m hingga 3,0 m, jurus/kemiringan antara N 265°E/28° dan N263°E/26°, sedikit limonit dan goetit (PLM /14, 16, 18, 19 dan 20). Pengambilan conto batuan berupa skarn dan batuan sedimen vulkanik gampingan tersilisifikasi kuat (PLM/15 dan PLM/17) untuk analisis petrografi.

Hasil penelitian terhadap lokasi yang mengandung bijih besi tersebut, secara berkesinambungan telah didukung oleh adanya hasil pemboran uji. Kemiringan lapisan yang mengandung bijih besi yaitu kearah barat laut, sehingga dapat dikorelasikan dengan singkapan-singkapan bijih besi yang terdapat di sebelah baratnya (Gambar 4).

Hasil analisis kimia terhadap conto batuan

yang mengandung bijih besi tersebut diperoleh data kandungan Fe-total antara 28,62% hingga 64,67%, TiO_2 antara 0,32% hingga 0,5%. Hasil terendah kemungkinannya diambil dari lokasi yang mengandung magnetit dan hematit hampir seimbang secara keseluruhan.

Pemboran uji di wilayah ini dilakukan oleh PT ISCO Polman Resources, diperoleh cadangan besi sebanyak 5 juta ton, sedangkan kearah timur laut belum dilakukan penelitian secara terinci.

Keadaan singkapan dan batuan samping yang diintrusi oleh granodiorit, memperlihatkan bahwa bijih besi terbentuk secara skarnisasi dan tipe kontak metasomatik seperti halnya yang terjadi pada wilayah tambang galena. Hasil pemboran memperlihatkan adanya jumlah lapisan bijih besi sebanyak 4 lapisan, sebagian terputus tidak menerus kearah barat laut.

Perkembangan mineralisasi bijih besi diperkirakan kearah timur laut, hingga di wilayah Kecamatan Anreapi (sumber dari Dinas Pertambangan Polewali Mandar). Salah satu perusahaan sedang melakukan penyelidikan awal untuk bijih besi tersebut, hal ini didukung oleh adanya batuan samping berumur tua (Formasi Latimojong) yang diintrusi oleh beberapa jenis batuan beku dalam.

Kearah barat laut dari singkapan tersebut ditemukan singkapan mineral bukan logam, berupa mika, kalsedon, serisit, perlit dan kaolin.

Mineral-mineral bukan logam terbentuk dalam beberapa bukit kecil, kemungkinannya berhubungan erat dengan proses mineralisasi

logam, karena dihasilkan dari mineral ubahan yang terjadi di wilayah tersebut.

Mineralisasi Emas Primer

Batuan beku dalam berupa granodiorit telah diintrusi oleh beberapa intrusi batuan beku berupa retas-retas andesit/basal, telah menghasilkan beberapa urat kuarsa dengan ketebalan antara 0,30 m hingga 3,40 m berarah hampir timur-barat kemiringan kearah barat laut.

Ubahan ditemukan berupa argilitik dan propilitik diperkirakan adanya *over printing* yang tidak luas, dengan adanya serisit, hematit berwarna merah bata dalam bentuk pengisian rekahan. Kalsedon tidak begitu banyak dimana ubahan mengarah ke adularia dan *bladed* karbonat. Posisi ini merupakan tipe epitermal sulfida rendah bagian bawah, kemungkinan bagian atasnya telah mengalami erosi karena bentuk topografi bergelombang rendah.

Singkapan urat kuarsa ditemukan dibagian atas berupa kaki bukit yang telah dikupas dengan alat berat, kemudian pada parit uji yang dilakukan oleh perusahaan yang telah melakukan penyelidikan di daerah ini (Foto 4-4). Singkapan urat kuarsa yang paling tebal ditemukan di sungai yang memotong arah jurus dari singkapan tersebut, ditemukan ada 2 buah lapisan urat kuarsa berwarna putih kecoklatan, vesikuler, *dogtooth quartz crystals* diisi limonit, sedikit hematit, sedikit pirit halus (PLM/31 dan 32).

Hasil analisis kimia memperlihatkan

kandungan emas yang menarik yaitu, diambil dari urat kuarsa yang ada dipinggir sungai, kedudukannya lebih rendah apabila dibandingkan dengan yang ditemukan di kaki bukit. Kandungan emas dari dua conto (PLM/31 dan 32), diperoleh hasil 1.0 gr/t dan 2,3 gr/t, Ag antara 2 ppm hingga 3 ppm, Pb antara 59 ppm hingga 104 ppm, Cu 11 ppm hingga 18 ppm, Zn 12 ppm hingga 18 ppm dan Sb < 1 ppm hingga 2 ppm.

Hubungan Au dengan Ag tidak memperlihatkan korelasi positif, hal ini dapat dikatakan bukan tipe epitermal Au-Ag demikian juga dengan mineral logam lainnya terutama dengan Sb, Pb dan Zn.

Keadaan singkapan urat kuarsa tebal antara 0,30 m hingga 3,4 m, terdiri atas 4 jalur urat kuarsa dengan total ketebalan 6m, panjang terukur 750 m di dalam zonasi mineralisasi selebar 120 m. Di wilayah ini (Desa Suttoko) sudah dilakukan penyelidikan oleh beberapa perusahaan, diantaranya ada perusahaan asing dari Australia.

Endapan Pasir Besi

Pasir besi ditemukan di wilayah Kecamatan Binuang terletak dibagian timur Kabupaten Polewali Mandar, lokasinya antara jalan raya dengan pantai Binuang. Kondisi pasir besi di wilayah ini kelihatannya belum dilakukan penyelidikan secara terinci, hal ini kemungkinannya pada lokasi tersebut ditempati oleh pemukiman padat penduduk.

Keduanya dari kenampakan di lapangan terlihat banyak sekali mineral olivin dan sedikit turmalin, terlihat berwarna hijau tua sepanjang pantai

Binuang hingga Teluk Polewali mandar.

Hasil penelitian lapangan luas wilayah yang mengandung pasir besi tersebut diperkirakan $\pm 5,5 \text{ km}^2$, dengan hasil analisis kimia Fe Total antara 4,64 % hingga 5,41% TiO_2 antara 1.01 % hingga 1.15%, MnO_2 antara 0.16% hingga 0.18%. Dimana kandungan besinya sangat kecil sekali atau bisa dianggap tidak prospek untuk ditambang, hal ini kemungkinannya lebih banyak mineral *gangue* seperti halnya olivin, epidot, turmalin, kuarsa dan fragmen batuan.

Bahan Galian Bukan Logam

Hasil pengamatan di lapangan ditemukan adanya beberapa bahan galian bukan logam, diantaranya gipsum, mika, kaolin, perlit dan batugamping. Bahan galian tersebut terdapat dibeberapa kecamatan diantaranya di Kecamatan Campalagian, Mapilli dan Tinambung.

Gipsum

Merupakan salah satu mineral dengan kadar kalsium yang mendominasi pada mineralnya. Gipsum yang paling umum ditemukan adalah jenis hidrat kalsium sulfat dengan rumus kimia $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Gipsum adalah salah satu dari beberapa mineral yang teruapkan, contoh lain dari mineral-mineral tersebut adalah karbonat, borat, nitrat, dan sulfat. Mineral-mineral ini diendapkan di laut, danau, gua dan di lapisan garam karena konsentrasi ion-ion tersebut diakibatkan oleh proses penguapan.

Gipsum merupakan mineral yang tidak larut dalam air dalam waktu yang lama, sehingga gipsum jarang ditemui dalam bentuk butiran. Ketika

air panas atau air memiliki kadar garam yang tinggi, gipsum berubah menjadi basanit ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) atau juga menjadi anhidrit (CaSO_4). Dalam keadaan seimbang, gipsum yang berada di atas suhu 108 °F atau 42 °C dalam air murni akan berubah menjadi anhidrit.

Klasifikasi gipsum dapat diuraikan berdasarkan tempat terjadinya, yaitu endapan danau garam, berasosiasi dengan belerang, terbentuk sekitar fumarol vulkanik, *efflorescence* pada tanah atau gua-gua kapur, tudung kubah garam, penudung oksida besi (gossan) pada endapan pirit di daerah batu gamping.

Gipsum memiliki kilap sutra hingga kilap lilin, tergantung dari jenisnya. Gores gipsum berwarna putih, memiliki derajat ketransparanan dari jenis transparan hingga *translucent*. Pembentukan gipsum terbentuk dalam kondisi berbagai kemurnian dan ketebalan yang bervariasi.

Gipsum merupakan garam yang pertama kali mengendap akibat proses evaporasi air laut, diikuti oleh anhidrit dan halit ketika salinitas makin bertambah. Sebagai mineral evaporit, endapan gipsum berbentuk lapisan di antara batuan-batuan sedimen batu gamping, serpih merah, batu pasir, lempung, dan garam batu, sering juga berbentuk endapan lensa-lensa dalam satuan-satuan batuan sedimen. Menurut para ahli, endapan gipsum terjadi pada zaman Permian. Endapan gipsum biasanya terdapat di danau, laut, mata air panas, dan jalur endapan belerang yang berasal dari gunung api.

Gipsum termasuk mineral dengan sistem kristal monoklin 2/m, namun kristal gipsnya masuk

ke dalam sistem kristal orthorombik. Gipsum umumnya berwarna putih, kelabu, cokelat, kuning, dan transparan. Hal ini tergantung mineral pengotor yang berasosiasi dengan gipsum.

Bahan galian Gipsum ditemukan di Tinambung berupa lapisan setebal 0,70 m hingga 1,5 m, berwarna putih kotor (PLM/39) agak lunak, sebagian berlobang seperti lapuk, lapisan horizontal, hanya ditemukan 2 lapisan di dalam batuan sedimen berbutir halus. Bukit yang mengandung lapisan gipsum tersebut dengan tinggi 25 m di atas permukaan laut, lokasi dekat pantai barat Polewali Mandar. Bahan galian ini digunakan untuk bahan kecantikan, pengering dinding, bahan perekat, penyaring, sebagai campuran pupuk, bahan pembuatan semen.

Hasil analisis kimia secara *multi element*, diperoleh kandungan CaO 22,83%, SiO_2 39,32%, Al_2O_3 15,44%, MgO 0,64% dan HD 18,27%, hal ini menunjukkan bahwa gypsum tersebut dapat dikatakan berkualitas baik.

Mika

Mika merupakan mineral anhydrous berbentuk lamella berwarna hitam, serpihannya datar tanpa lengkungan. Mika terdapat di dalam batuan beku, batuan metamorf, dan batuan sedimen. Kristal-kristal mika berukuran besar yang digunakan untuk berbagai aplikasi biasanya ditambang dari pegmatit granit.

Karena memiliki kuat dielektrik yang tinggi dan stabilitas kimiawi yang sempurna, mika sering dijadikan bahan pembuatan kondensator untuk penerapan frekwensi radio. Selain digunakan sebagai insulator dalam alat listrik tegangan

tinggi, mika yang juga merupakan bias ganda biasanya digunakan untuk membuat lempeng gelombang paruh.

Karena tahan panas, mikalah yang digunakan (bukannya kaca) dalam berbagai jendela untuk kompor dan pemanas minyak tanah. Mika juga dipakai untuk memisahkan konduktor listrik dalam kabel yang dirancang untuk memiliki sebuah tingkat tahan api agar menyediakan integritas sirkuit.

Beberapa merk pasta gigi menyertakan mika putih serbuk yang berfungsi sebagai sebuah ampelas (abrasi) yang ringan untuk membantu pemolesan permukaan gigi, serta menambahkan keindahan bersifat kosmetik ke pasta gigi yang tampak lebih berkilauan.

Mika halus berwarna hijau lumut (serisit) ditemukan sebagai lapisan diantara kuarsa dan lempung abu-abu dengan tebal ± 20 cm, sedangkan yang berbutir kasar berwarna hitam tipis keberadaannya, berupa lapisan yang cukup tebal $> 1,3$ m diantara batuan sedimen termalihkan. Bahan galian ini ditemukan di Kecamatan Mapilli (PLM/21 dan PLM/23). Hasil analisis kimia secara *multi element* diperoleh kandungan SiO_2 45,01-47,48%, Al_2O_3 7,69-16,18%, CaO 5,97-12,48%, MgO 4,71-10,28%, HD 6,8-7,07%, jenis mika ini dapat dikatakan mempunyai kandungan unsur-unsur yang memenuhi syarat untuk ditambang, apabila sumber dayanya mencukupi.

Perlit

Perlit adalah batuan yang terbentuk di dalam lava riolit, yaitu ketika lava mengalir dimana bagian bawahnya bersentuhan dengan media air

dan akibat beban di atasnya dan aliran lava yang tertahan, terjadilah pendinginan dengan cepat. Perlit biasa digunakan pada industri pupuk sebagai bahan isolasi tanki amoniak. Untuk menjaga fungsi perlit sebagai isolator tetap baik, maka setiap periode tertentu perlit tersebut harus diganti. Selama ini, limbah perlit tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang. Padahal perlit mengandung silika yang cukup tinggi yaitu sekitar 75 %, dan hal tersebut memungkinkan perlit sebagai bahan campuran beton. Karena silika dapat menambah daya ikat pasta semen dalam beton, sehingga dapat meningkatkan kekuatan tekan beton.

Dalam rangka memanfaatkan limbah perlit tersebut sebagai campuran bahan beton bangunan perlu dilakukan penelitian. Mengingat bentuk struktur bangunan akan dipengaruhi oleh beban kerja yang direncanakan, termasuk didalamnya bobot sendiri dari elemen struktur bangunan yang dipergunakan. Bobot sendiri konstruksi bangunan merupakan akumulasi dari bobot elemen-elemen struktural, yang saling terkait dalam mendukung kestabilan daya dukung konstruksi bangunan.

Elemen-elemen struktur bangunan terdiri atas: rangka atap, konstruksi dinding, pelat lantai, balok dan kolom elemen struktur yang berdimensi ramping tentunya akan mereduksi bobot totalnya. Salah satu upaya untuk mereduksi bobot bangunan dengan mengembangkan teknologi bangunan konstruksi yang ringan. Hal tersebut diupayakan melalui pemilihan material bangunan yang ringan dan penggunaan teknologi beton prategang /*prestressed*.

Perlit ditemukan di wilayah Kecamatan Mapilli,

dengan tebal 3m bersama kaolin dan lempung berwarna abu-abu, terlihat mencerminkan bentuk perlapisan antara ketiganya (PLM/24). Perlit yang terdapat di wilayah ini kadarnya kurang baik karena kandungan silikanya rendah yaitu SiO_2 49,82 %, Al_2O_3 31,81% dan HD 13,57% sedangkan yang baik adalah mengandung 75% SiO_2 .

Batugamping

Jenis batuan ini ditemukan di wilayah Kecamatan Campalagian dibagian utara, di Desa Sumarang, sedangkan dibagian selatan dekat pantai di Desa Labuang. Berwana putih, massif, keras berlapis (biostrom), diperkirakan sebagai jenis batugamping tua, sebagian kristalin. Hasil pengamatan lapangan memperlihatkan morfologi perbukitan karst dan bergelombang halus (PLM/38 dan PLM/40).

Hasil analisis major element memperlihatkan bahwa batugamping disini dapat dipergunakan sebagai bahan baku semen, luas wilayah batugamping di Desa Labuang diperkirakan mencapai 2,5 km x 6,0 km, bagian puncak tertinggi dari bukit yang ditempati batugamping tersebut yaitu ± 30 m di atas permukaan laut.

Salah satu conto yaitu (PLM/37) berupa endapan pasir alluvial sungai, untuk dilakukan analisis butir terhadap endapan emas alluvial dan mineral berat lainnya. Pengamatan di lapangan tidak terlihat adanya mineralisasi emas yang berarti, karena wilayah tersebut hanya ditempati oleh batupasir mengandung biotit > 20%, sedikit limonitik dan menurut masyarakat setempat daerah tersebut telah dikunjungi oleh beberapa ahli geologi.

Hasil analisis butir terhadap conto tersebut tidak ditemukan adanya butiran emas, yang terperangkap di dalam butiran pasir dan kerikil tersebut. Pengambilan conto tersebut dilakukan untuk meyakinkan bahwa di wilayah batuan sedimen mengandung biotit cukup banyak tersebut terdapat emas alluvial atau tidak.

Hasil analisis kimia secara *multi element* diperoleh kandungan CaO 51,71%-52,39%, MgO 0,33%-0,45%, Fe_2O_3 0,24%-0,28% dan HD 41,18%-43,16%, dari hasil analisa tersebut batugamping ini dapat dikatakan berkualitas baik untuk bahan bangunan dan semen, karena kandungan hematite kecil dan habis dibakar di atas 40%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mineralisasi yang terbentuk di wilayah ini diantaranya timah hitam/galena, ditemukan di dalam batuan sedimen vulkanik gampingan yang diterobos oleh monzonit/granodiorit. Selain itu ditemukan juga adanya seng dan malahit sebagai mineral sekunder tembaga bersama pirit halus, lokasinya terletak di wilayah Kecamatan Tapango dan telah dilakukan penambangan.

Hasil analisis kimia terhadap beberapa conto batuan (PLM 01, PLM 05, PLM 06 dan PLM 07), memperlihatkan kadar Pb antara 7,11% hingga 39,77%, selain itu kadar Zn antara 0,2% hingga 0,9% dan Cu antara 140 ppm hingga 664 ppm. Hasil analisis kimia tersebut dilakukan terhadap mineral galena dengan ikutannya sphalerit

dan malahit-azurit. Sedangkan unsur Pb yang dianggap signifikan secara ekonomis yaitu > 45%, walaupun demikian mereka masih tetap melakukan penambangan. Faktor ekonomis disini kemungkinannya berbanding lurus dengan kebutuhan, sehingga mereka terus mengusahakan bahan galian ini sambil melakukan juga pemboran uji kearah tenggara.

Luas bahan galian galena terhitung dari kontak dengan monzonit kearah barat laut, tenggara dan pelebaran kearah timurlaut, luasnya 500m x 400m, dengan total ketebalan 7,5 m, dibagian tenggara luasnya sekitar 250m x 300m, diperoleh ketebalan lapisan atas 1,0 m. Penambangan dilakukan secara tambang terbuka, dan direncanakan untuk dilakukan tambang dalam untuk mengoptimalkan perolehan bahan galian.

Mineralisasi bijih besi/magnetit-hematit ditemukan di dalam batuan skarnisasi, dengan mineral *gang* epidot, garnet, kuarsa kemungkinan rutil. Terhadap potensi bahan galian bijih besi belum dilakukan penambangan, akan tetapi sudah dilakukan evaluasi cadangan terukur yaitu sebanyak 5 juta ton, hasil penelitian lapangan ditemukan adanya lapisan magnetit setebal 2,5m hingga 3,2m, kemiringan 28° kearah barat-laut ditemukan di wilayah Kecamatan Tapango. Hasil analisis kimia terhadap conto batuan yang mengandung bijih besi tersebut diperoleh data kandungan Fe-total antara 28,62% hingga 64,67%, TiO₂ antara 0,32% hingga 0,5%. Dari hasil tersebut bahan galian besi di wilayah ini cukup prospek untuk ditambang.

Endapan pasir besi ditemukan berupa hamparan magnetit dengan variasi ketebalan antara 1,5m hingga 2,5m, wilayah ini belum dilaku-

kan penyelidikan secara terinci, luas potensi pasir besi diperkirakan > 5,5 km², ditemukan di wilayah Kecamatan Binuang. Hasil analisis kimia Fe Tot antara 4,64 % hingga 5,41% TiO₂ antara 1.01 % hingga 1.15%, MnO₂ antara 0.16% hingga 0.18%. Dimana kandungan besinya sangat kecil sekali atau bisa dianggap tidak prospek untuk ditambang,

Cebakan emas ditemukan di Suttoko, Kecamatan Mapilli, berupa urat kuarsa dengan ketebalan 0,15 m hingga 3,4 m, di dalam batuan intrusi granodioritik yang diterobos oleh retas-retas andesit, ditemukan adanya ubahan argilik dan argilik lanjut. Kandungan emas dari dua conto (PLM 31 dan 32), diperoleh hasil 1.0 gr/t dan 2,3 gr/t, Ag antara 2 ppm hingga 3 ppm, Pb antara 59 ppm hingga 104 ppm, Cu 11 ppm hingga 18 ppm, Zn 12 ppm hingga 18 ppm dan Sb < 1 ppm hingga 2 ppm. Sedangkan conto urat kuarsa lainnya tidak memperlihatkan kandungan emas yang signifikan. Perlu dilakukan penyelidikan terinci terutama yang tersingkap pada kaki bukit tersebut.

Berbagai bahan galian bukan logam ditemukan di beberapa wilayah kecamatan, diantaranya kaolin, perlit, lempung hitam, mika dan gipsum yang terbentuk di dalam batuan sedimen vulkanik dan sebagian di dalam batuan

metamorf, ditemukan di wilayah Kecamatan Campalagian dan Tinambung. Bahan galian bukan logam seperti halnya gipsum dan mika, perlu dilakukan penyelidikan lanjut apabila diperlukan sebagai komoditi yang menguntungkan. Batugamping terdapat di tepi pantai diantara kedua kecamatan tersebut di atas, dengan luas 2,5 km x 6,0 km ketinggian bukit ± 30 m

di atas permukaan laut.

Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi cebakan bahan galian logam, pada wilayah Formasi Latimojong yang diintrusi oleh beberapa jenis batuan beku dalam, diantaranya untuk logam mulia, logam dasar dan bahan galian non logam.

Penambangan galena memerlukan bimbingan ahli tambang, untuk menentukan apakah perlu dilanjutkannya tambang terbuka, atau perlu dirubah dengan sistim tambang dalam untuk lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Alfaco Tamajarra Indonesia, PT., 2006, *Pemetaan Geologi Permukaan dan Pendugaan Geolistrik Tahanan Jenis (Eksplorasi Bijih Besi)* di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat, Jakarta 2006.

Chandra P.M., 2007, *Geologi dan Studi Mineralisasi Bijih Besi Daerah Anreapi dan Binuang Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat*, Departement of Geology ITB Bandung.

Dinas Pertambangan dan Lingkungan Kabupaten Polewali Mandar, 2010, *Data Potensi*

Bahan Galian di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat, DPL Polman 2010.

Djuri dan Sudjatmiko, 1974, *Peta Geologi Lembar Madjene dan bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi Selatan, Sekala 1 : 250.000*, Direktorat Geologi, Bandung.

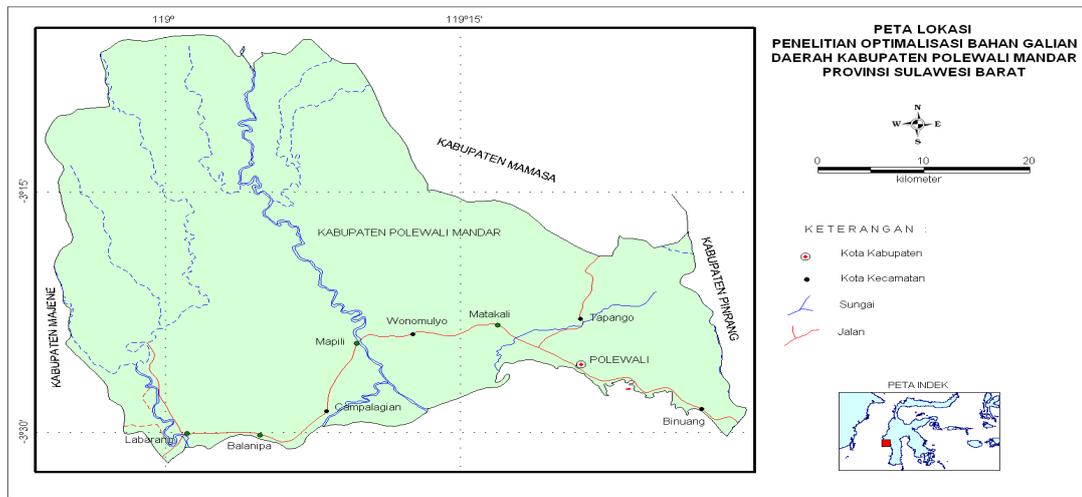
Mineral Industries Computing Limited, 1993, *Datamine, Reference Manual, Edition 3.1*. Directorate of Mineral Resources, Bandung.

Ngabito H., 1992, *Peta Geologi dan Potensi Bahan Galian Provinsi Sulawesi Selatan*, Kantor Wilayah DPE Provinsi Sulawesi Selatan.

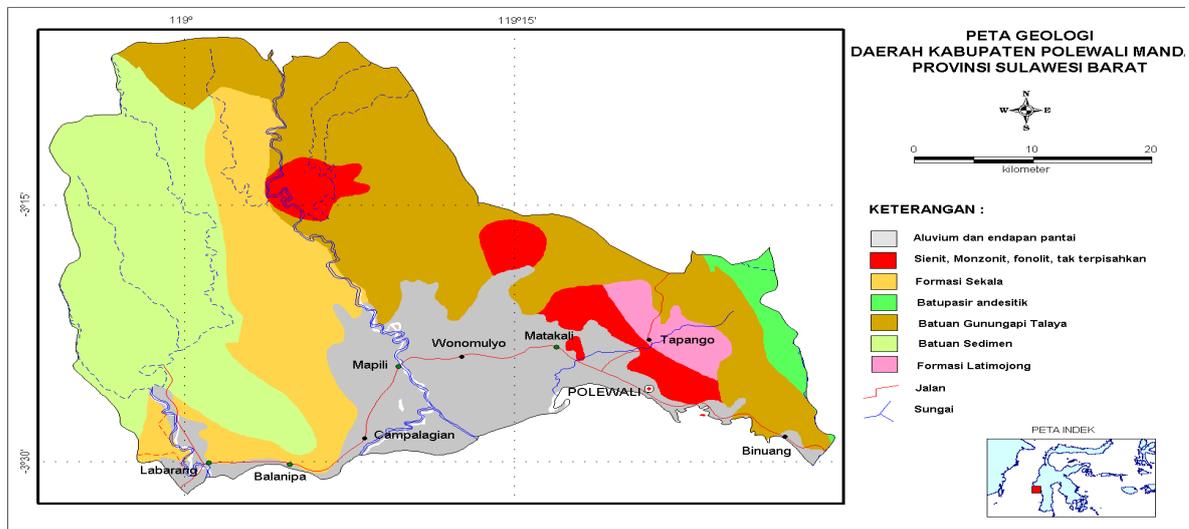
Kusyono dan Pohan M.P., 1994. *Laporan Penyelidikan Geologi dan Geokimia Regional di Daerah Kabupaten Majene dan Polmas, Provinsi Sulawesi Selatan (Lembar Peta Majene A, B/2012)*. Laporan Tolok Ukur Eksplorasi Geokimia TA. 1994/1995, Direktorat Sumber Daya Mineral.

Kusyono dan Ramli Y.R., 1996, *Laporan Penyelidikan Geokimia Regional Bersistim Daerah Majene B dan D, Provinsi Sulawesi Selatan, No.06/GK/PEBGLIB/1996*, Direktorat Sumberdaya Mineral.

Tuite M., 1995, *Quarterly Report No. 29*. PT. Masmindo Eka Sakti (*Unpublished*).

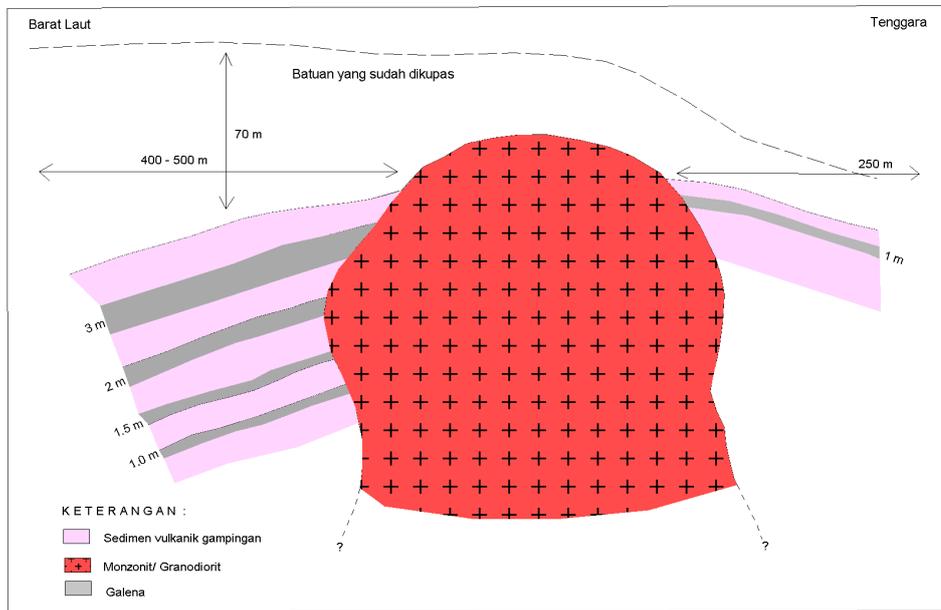


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

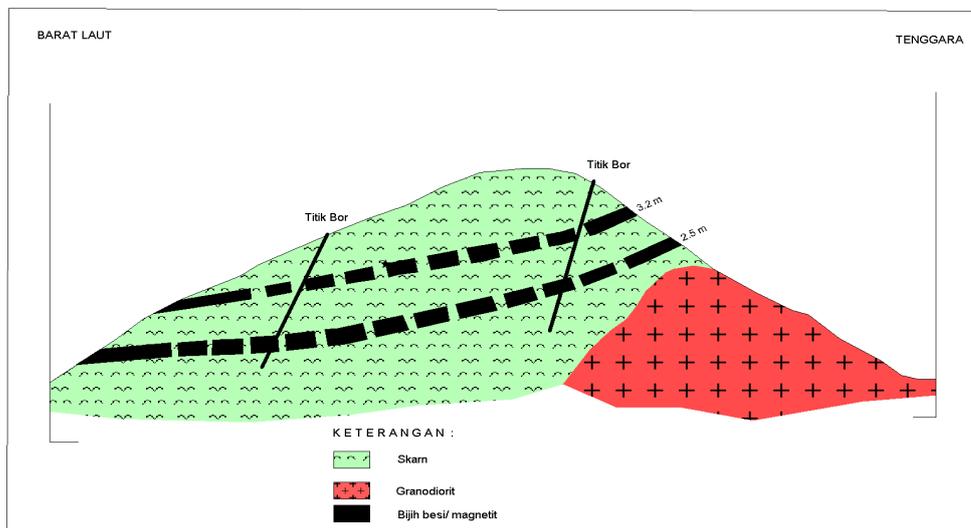


Gan

Gambar 2. Peta Geologi Daerah Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat



Gambar 3. Sketsa Penampang Geologi dan mineralisasi galena di wilayah Kecamatan Tapango, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat



Gambar 4. Sketsa Penampang Geologi dan Mineralisasi Bijih Besi di Wilayah Tapango dan Sekitarnya

