

GEOLOGI DAN POTENSI BAHAN GALIAN BIJIH BESI DAERAH ACEH BARAT DAYA

Iyan Haryanto

Laboratorium Geodinamik Jurusan Geologi FMIPA, UNPAD

ABSTRACT

The geology of the Aceh Baratdaya has been controlled by convergence of the Eurasian and Indian lithospheric plates since the Mesozoic era. Various types of rock—including the metamorphic, meta-sedimentary, volcanic, and plutonic rocks—and the associated economic mineral deposits have been formed by diverse geologic processes (i.e., sedimentation, lithification, metamorphosis, crystallization, and structural processes) associated with convergent plate interactions.

The magnetic iron ores in the study area are interpreted as the crystallization product of hydrothermal solutions. Genetically, the iron ore in the study area is of lateritic type. Most of the ores in the study area are spread in northwest-southeast direction, in harmony with the general trend of faults and folds.

Keywords: iron ore, mineral deposit

ABSTRAK

Geologi daerah Aceh Baratdaya secara regional dikontrol oleh aktivitas tumbukan lempeng yang sudah berlangsung jutaan tahun yang lalu. Proses geologi ini menghasilkan sejumlah jenis batuan, terdiri atas batuan metamorfik, batuan metasedimen, batuan vulkanik dan intrusi batuan beku.

Keterkaitan seluruh proses geologi mulai dari tahap sedimentasi, litifikasi, metamorfisa, kristalisasi hingga ke proses tektoniknya, menghasilkan berbagai jenis bahangalian logam maupun logam. Salah satu potensi bahan galian logam yang dijumpai di daerah ini, salah satunya adalah bijih besi.

Bijih besi di daerah ini merupakan hasil proses kristalisasi larutan hidrotermal yang menerobos batuan sampling. Secara genetik, jenis mineral bijih besi dijumpai dalam bentuk laterit yang tersingkap hingga ke permukaan. Berdasarkan hasil analisa geokimia dan sifat fisik batuan, diketahui mineral bijih besi ini berjenis magnetik. Sebaran bijih besi umumnya berarah baratlaut-tenggara sesuai dengan pola struktur sesar dan lipatan yang juga berarah baratlaut-tenggara.

Kata kunci: bijih besi, endapan mineral

PENDAHULUAN

Dari sudut pandang geologi, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam memiliki sumberdaya alam melimpah, baik yang bersifat logam maupun non-logam. Salah satu wilayah ini yang memungkinkan mengandung bahan galian logam terutama bijih besi adalah Kabupaten Aceh Barat Daya.

Lokasi penyelidikan secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Aceh Barat Daya, Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Daerah penyelidikan dapat dicapai dengan menggunakan kendaraan roda empat melalui jalan raya dari Kota Banda Aceh menuju Kabupaten Aceh Baratdaya sekitar 300 km (Gambar 1).

Kegiatan penyelidikan dimaksudkan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi geologi yang berkaitan dengan keterdapatan bijih besi

di daerah tersebut, khususnya menyangkut formasi pembawa bijih besi dan hubungannya dengan formasi lain. Selanjutnya secara rinci dianalisis mengenai penyebaran, ketebalan, kualitas serta cara keterdapatannya. Seluruh data tersebut ditampilkan dalam bentuk peta, gambar/sketsa dan tabel.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melokalisir daerah yang dianggap prospek mengandung bijih besi dan untuk mengetahui jumlah cadangan bijih besi dengan tingkat keyakinan yang lebih baik serta kemungkinan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

Pemetaan geologi permukaan dilakukan untuk mengetahui gambaran

mengenai stratigrafi batuan/formasi dari urutan tertua hingga ke muda, sebaran batuan di permukaan khususnya mengenai sebaran dan dimensi mineral bijih besi serta formasi-formasi pembawanya, dan struktur geologi yang mempengaruhi pola sebarannya serta dapat mengkalkulasi jumlah sumberdaya bijih besinya.

Penelitian lapangan dilakukan dengan lintasan tertutup dan terbuka, tergantung pada kondisi medan, jarak serta cuaca. Lintasan pengamatan dilakukan dengan menyusuri aliran sungai, jalan setapak dan membuka jalan rintisan. Dalam kegiatan lapangan ini ditentukan beberapa lokasi pangkalan kerja (*base camp*), sehingga kegiatan lapangan lebih efektif dan efisien.

Pelaksanaan pemetaan geologi ini meliputi :

(1) Pemetaan singkapan bijih besi dan batuan non-bijih besi secara terukur pada daerah-daerah dimana batuan tersingkap dengan baik, seperti pada sungai dan alur-alurnya serta bukaan-bukaan jalan.

(2) Penentuan lokasi singkapan pada peta dasar dengan mengacu pada hasil lintasan terukur dan titik-titik yang dikenal di lapangan maupun di peta dasar dan dibantu dengan alat GPS.

(3) Deskripsi dan penomoran singkapan bijih besi dan batuan non-bijih besi. Untuk batuan non bijih besi dilakukan pemerian baik tekstur maupun struktur sedangkan untuk bijih besi dilakukan pemerian sifat fisik berupa jenis, warna, gores, kekerasan, kilap, tingkat pelapukan, ukuran bongkah dan sebagainya.

(4) Melakukan pemotretan seluruh singkapan batuan dan mineral bijih

(5) Pengambilan contoh batuan dan mineral bijih besi untuk keperluan analisis laboratorium

Pengambilan contoh batuan dan mineral bijih besi baik magnetit maupun hematit dilakukan dengan cara secara acak terhadap bongkah bijih besi atau secara acak terhadap singkapan batuan dan bijih besi.

Pengambilan contoh (*sampling*) dilakukan pada batuan non bijih besi dan bijih besi dengan kriteria sbb.:

- Pada batuan non bijih besi dilakukan pengambilan contoh hanya untuk *hand specimen*.
- Pada bijih besi pengambilan contoh dilakukan secara *random sampling* dengan prosedur sebagai berikut :
 - a. Membersihkan permukaan singkapan bijih besi hingga dijumpai bagian yang segar.
 - b. Pengambilan contoh dilakukan pada singkapan maupun bongkah bijih besi seberat kurang lebih 10 kg.
 - c. Contoh terambil dikemas dalam kantong plastik tebal berukuran 10 Kg, diberi label sesuai dengan penomoran pada singkapan kemudian dikirim ke laboratorium.

Analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui kualitas mineral bijih besinya. Dari pengambilan beberapa contoh bijih besi terpilih, baik yang berasal dari singkapan maupun dari bongkah bijih besi, seluruhnya dianalisis di laboratorium, mencakup :

1. Analisis petrografi batuan untuk mengetahui komposisi mineral, tekstur dan tekstur batumannya. Dari data ini akan diketahui jenis, nama batuan serta asosiasinya dengan keterdapatan mineral bijih.
2. Analisis Mineragrafi mineral bijih besi untuk mengetahui komposisi mineral logam magnetit, hematit, gutit dan mineral sulfida lainnya.
3. Analisis Geokimia untuk mengetahui kadar dan kualitas endapan mineral bijih, mencakup komposisi dan kadar Fe total, FeO, TiO, Fe₂O₃ dsb.

PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi daerah penyelidikan sebagian besar berupa perbukitan dan sebagian kecil lainnya berupa pedataran sempit (Gambar 2). Punggungan perbukitan memanjang se-

arah dengan sumbu Pulau Sumatra, yaitu berarah baratlaut-tenggara.

Berdasarkan pada kemiringan lerengnya, morfologi perbukitan ini dapat dikelompokkan menjadi 2 satuan, yaitu perbukitan terjal dan perbukitan bergelombang lemah-sedang.

Pada peta topografi, daerah bermorfologi perbukitan terjal dicirikan oleh pola kontur yang rapat, kondisi ini mencerminkan daerahnya disusun oleh batuan yang keras dan relatif tahan terhadap proses pelapukan dan erosi. Berdasarkan hasil pengamatan batuan di lapangan, diketahui batuan penyusun, terdiri atas batugamping / marmer, breksi, batuan metasedimen dan batuan beku. Satuan batugamping merupakan litologi penyusun utama yang memiliki sebaran paling luas di daerah penyelidikan.

Pola pengaliran dendritik mencerminkan batuan penyusunnya memiliki kekerasan relatif seragam yaitu disusun oleh batuan breksi vulkanik dan batugamping / marmer. Pola pengaliran rektangular terbentuk akibat pengaruh struktur geologi berupa struktur dan dan struktur sesar. Struktur sesar di dalam satuan geomorfologi ini, umumnya berarah baratlaut-tenggara dan utara-selatan, dengan jenis sesar umumnya mendatar dekstral. Jalur sesar ini memotong secara intensif satuan batugamping, breksi vulkanik dan batuan meta sedimen.

Di dalam areal ini, sebagian besar lahan dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan pinang, sawit dan pala; sebagian lain merupakan areal hutan dan di bagian lain hanya ditumbuhi ilalang.

Morfologi pedataran menempati bagian terkecil dari luas daerah penyelidikan, yaitu sekitar 10 % dari luas total daerah penyelidikan. Satuan geomorfologi ini terletak di bagian utara daerah penyelidikan, sekitar daerah Ie Merah. Batas satuan geomorfologi pedataran dengan satuan geomorfologi perbukitan dibatasi oleh

kontak struktural yang berarah baratlaut-tenggara

Petrologi dan Stratigafi

Daerah penyelidikan disusun oleh batuan sedimen, batuan vulkanik, batuan beku dan batuan metamorf. Beberapa jenis litologi kelompok tersebut, antara lain batugamping, batumarmar, sekis, serpentinit, batuan meta sedimen, breksi vulkanik, intrusi batuan beku, lava dan mineral bijih besi.

Batuan sedimen merupakan salah satu jenis batuan yang umum dijumpai di daerah ini, terdiri atas batupasir, batulempung dan batugamping. Secara keseluruhan batuan sedimen di lokasi ini telah mengalami tektonik yang cukup kuat, ditandai oleh sifat fisik batuan yang keras serta telah mengalami pengkekanan yang sangat intensif. Di beberapa lokasi singkapan dijumpai *slicken side* yang menunjukkan batuan penyusun telah mengalami pensesaran.

Satuan batugamping yang merupakan batuan penyusun utama di daerah penyelidikan membentuk morfologi perbukitan terjal. Ciri fisik batuan yang keras, umumnya tidak berlapis, berwarna coklat muda hingga keputihan, di beberapa tempat diterobos oleh intrusi batuan beku (Gambar 3), sehingga batugamping mengalami metamorfisma membentuk marmer.

Sekis merupakan salah satu jenis batuan metamorfik yang ditemukan di daerah penyelidikan. Sebaran batuan yang terbatas yaitu ditemukan di lereng bukit. Batuan memiliki ciri fisik berwarna abu-abu, keras dan berlapis (Gambar 4).

Breksi vulkanik yang juga banyak tersingkap di daerah penelitian, memiliki ciri fisik keras, berwarna abu-abu kehitaman, komponen terdiri atas batuan beku basaltik dan andesitik, ukuran komponen mulai dari beberapa cm hingga mencapai 0,5 meter. Satuan batuan ini lebih banyak tersingkap di daerah perbukitan bergelombang sedang hingga lemah.

Batuan metasedimen yang umum tersingkap di lapangan berupa batutanduk, berwarna abu-abu kehitaman dan keras. Batuan ini hanya ditemukan di beberapa lokasi saja dengan sebaran terbatas.

Lava andesitik umum dijumpai di daerah penyelidikan dan umumnya dijumpai di dalam sebaran satuan breksi vulkanik. Lava yang ditemukan di lapangan, umumnya tersebar terbatas dengan ciri fisik berwarna abu-abu, keras dan terkekarkan secara intensif. Di beberapa tubuh batuan dipotong oleh sejumlah bidang kekar dan vein.

Intrusi batuan beku dijumpai di beberapa lokasi, dijumpai sebagai dike dan sill. Di beberapa bagian permukaan tubuh batuan mengandung mineral besi, seperti yang ditemukan di daerah Alue Pisang.

Struktur Geologi

Struktur geologi daerah penyelidikan secara regional dipengaruhi oleh aktifitas tumbukan Lempeng Eurasia dengan Lempeng India Australia. Aktifitas tumbukan kedua lempeng ini menghasilkan sejumlah sesar utama berupa sesar mendatar yang selanjutnya diikuti pula oleh aktifitas magmatik yaitu berupa pemunculan sejumlah gunungapi dan intrusi batuan beku.

Di daerah penyelidikan, struktur geologi yang berkembang berupa struktur lipatan, struktur sesar mendatar dekstral dan sesar oblique. Jejak-jejak pergeseran yang dihasilkan oleh proses pensesaran, ditemukan dalam bentuk cermin sesar, breksi sesar, lipatan seret. Indikasi sesar oblique lebih dicerminkan oleh bentuk topografi yang menghasilkan daerah tinggian (perbukitan) dan pedataran.

Sebaran Bijih Besi

Untuk mengetahui sebaran mineral bijih besi, maka dilakukan dengan beberapa cara, mencakup pemetaan geologi permukaan, test pit dan penelitian geofisika.

Test pit seluruhnya dilakukan dengan kedalaman bervariasi. Dari gabungan beberapa data ini, diketahui bahwa di daerah penyelidikan ditemukan beberapa lokasi singkapan bijih besi (Gambar 5). baik yang insitu maupun dalam bentuk bongkah besar. Beberapa lokasi ditemukannya bijih besi seperti yang dijumpai di lereng perbukitan dengan sebaran memanjang barat-laut-tenggara. Bongkah bijih besi di lokasi ini dijumpai sebagai singkapan insitu dan dalam bentuk bongkah-bongkah besar.

Di beberapa lokasi ditemukan singkapan bijih besi tanpa adanya tanah penutup sehingga dapat dengan jelas ditelusuri penyebarannya di permukaan. Di lokasi lainnya singkapan bijih besi ditutupi oleh tanah penutup berkisar antara 0,5 m hingga 3 meter. Berdasarkan pada peta sebaran bijih besi di lokasi ini maka cukup luas. Di permukaan, sebaran bongkah bijih besi menyebar tidak merata dan secara umum berarah barat-laut-tenggara. Berdasarkan kondisi tersebut, secara genetika keterdapatan bijih besi termasuk ke dalam tipe metasomatisme dan urat. Berdasarkan pada sebaran bijih besi di permukaan, diperkirakan tebal bijih besi ke bawah permukaan dapat mencapai 2 m.

Geokimia

Analisa geokimia dilakukan terhadap beberapa contoh bijih besi yang berasal dari lokasi Ie Merah, Alue Pisang, Alue Pinang, Kuala Bate dan Krung Bate. Hasil analisis geokimia tersebut menunjukkan kandungan Fe total umumnya antara 40% hingga 60 %.

Sumur Uji

Hasil pengamatan bijih besi di beberapa lubang sumur uji (Gambar 6), umumnya menunjukkan sifat fisik relatif sama, yaitu berwarna abu-abu kehitaman, dijumpai berupa bongkah-bongkah lepas berukuran kerikil hingga bolder. Di beberapa lokasi sumur uji tidak ditemukan bijih besi, diperkirakan

kan posisinya masih di bawah permukaan.

Berdasarkan hasil pengamatan di seluruh sumur uji, diketahui umumnya keberadaan bijih besi dekat ke permukaan. Data-data tersebut ternyata berkorelasi dengan keberadaan mineral bijih melalui penafsiran geolistrik.

Pemineralan

Secara teoritis dikenal beberapa mineral bahan baku besi yang dapat terakumulasi dan bersifat ekonomis yaitu besi oksida: magnetit, hematit, gutit (limonit), besi karbonat (siderit), besi sulfida (pirit, pirotit) dan besi silika (chmosit). Mineral bahan baku besi tersebut dapat terbentuk oleh proses segregasi magmatik, metasomatik, hidrotermal, sedimentasi, diagenesis dan proses pelapukan.

Pembentukan genetik endapan mineral logam primer di daerah penyelidikan nampaknya berkaitan dengan proses endogen magmatik, pirometasomatik dan hidrotermal, sedangkan endapan mineral logam sekunder yang berkaitan dengan proses sedimentasi, diagenesis dan pelapukan nampaknya tidak berkembang.

Di daerah penyelidikan, mineralisasi endapan mineral bahan baku besi oleh proses hidrotermal dapat terbentuk berupa *lenses* dan urat-urat (*veins*), dicirikan dengan dominan mineralogi magnetit dan hematit serta sedikit pirit dan kalkopirit.

Berdasarkan pengamatan terhadap distribusi, posisi, ciri bentuk, sifat fisik dan akumulasi endapan mineral bijih besinya, maka bijih besi di daerah ini berjenis magnetit dan hematit. Bahan galian bijih besi magnetit dan hematit tersebut merupakan hasil proses hidrotermal dan metasomatisma, yang terbentuk dan menempati retakan-retakan pada batuan sekis, breksi vulkanik dan batugamping.

KESIMPULAN

Morfologi daerah penyelidikan sebagian besar berupa perbukitan terjal

hingga sedang, hanya sebagian kecil berupa pedataran. Batuan penyusun terdiri atas batuan metasedimen, batuan metamorfik, batuan vulkanik, intrusi batuan beku dan aluvium. Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan terdiri atas struktur lipatan dan sesar mendatar. Sumbu lipatan dan sesar pada umumnya memanjang dengan arah relai baratlaut – tenggara.

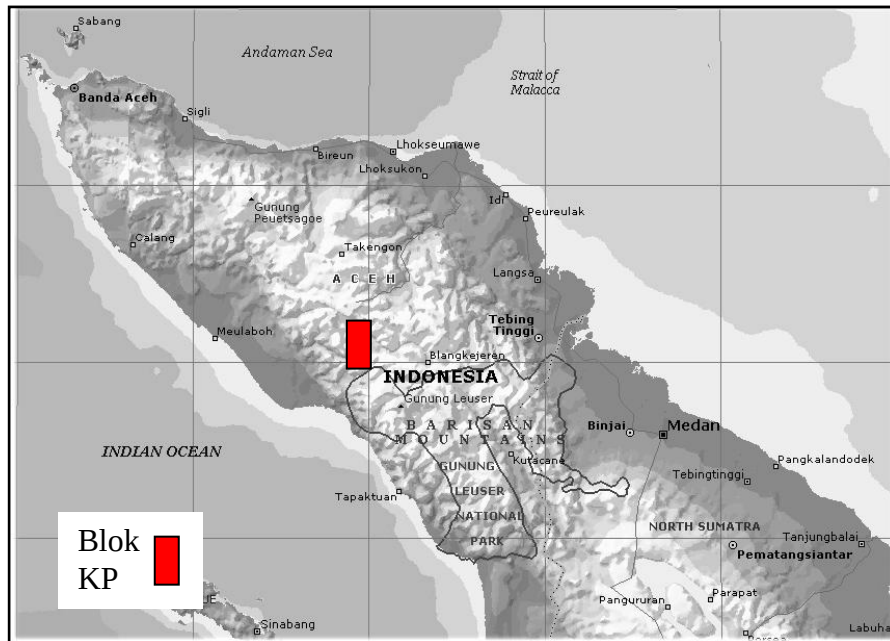
Bijih besi yang ditemukan di lapangan, seluruhnya berjenis magnetik. Sebaran bijih besi di permukaan umumnya berarah baratlaut-tenggara, mengikuti pola struktur sesar. Mineral bijih besi di daerah penyelidikan terbentuk dalam bentuk urat yang menerobos batuan metasedimen, metamorfik dan batugamping.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Ketua Jurusan Geologi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan kegiatan penelitian di provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yang dibiayai oleh PT. Juya Aceh Mining. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada PT. Juya Aceh Mining yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cameron, N.R., 1982, Peta Geologi Lembar Tapak Tuan Sumatra. Direktorat Geologi Bandung.
- Grant L. Eugene and Ireson, 1995, Engineering Economic, The Rolland Press Company, New York.
- Montana, Annibale., 1995. Guide to Rock and Minerals, Simon & Schuster Inc., New York.
- Aceh Barat Daya Dalam Angka. Badan Pusat Statistik dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Aceh Barat Daya, 2005.



Gambar 1. Peta Lokasi dan Kesampaian Daerah Penyelidikan



Gambar 2.
Morfologi pedataran dengan latar belakang morfologi perbukitan terjal



Gambar 3. Salah satu singkapan batugamping



Gambar 4. Salah satu singkapan skis



Gambar 5. Bongkah bijih besi di puncak bukit daerah Ie Merah



Gambar 6. Lokasi test pit di salah satu puncak bukit, daerah Ie Merah