

GENESA ENDAPAN EMAS DI DAERAH BOMBANA: SEBUAH ANALISIS AWAL BERDASARKAN PENGAMATAN LAPANGAN DAN ANALISIS PETROGRAFI

Iwan Setiawan¹, Iskandar Zulkarnain¹, Sri Indarto¹, Sudarsono¹
dan Ahmad Fauzi Ismayanto¹

¹Pusat Penelitian Geoteknologi – LIPI
Jl. Sangkuriang, Bandung 40135
E mail: iwan@geotek.lipi.go.id

Sari

Pembentukan endapan emas *placer* Bombana tidak pernah dilaporkan berhubungan dengan kehadiran batuan vulkanik. Sementara kehadiran mineral logam telah diyakini selalu berhubungan dengan aktifitas vulkanik yang membawa mineral logam. Tulisan ini akan menyusun model awal genesis mineralisasi emas di wilayah Bombana, berdasarkan hasil penelitian lapangan dan petrografi.

Hasil pengamatan lapangan dan analisis petrografi menunjukkan bahwa wilayah Bombana disusun terutama oleh batuan malihan dari fasies sekis hijau. Selain itu terdapat juga batuan peridotit, serpentinit, meta batupasir, meta batugamping, meta andesit, dan batuan ubahan. Data struktur geologi menunjukkan bahwa kompresi yang berperan di wilayah ini berarah baratdaya-timurlaut, yang dapat menyebabkan terbentuknya urat-urat termineralisasi berarah BI-Tg, B-T, pada batuan sekis mika. Selain itu pola struktur yang sama juga telah mengontrol munculnya manifestasi kolam air panas di wilayah ini.

Hadirnya mineral garnet, epidot, klorit dan aktinolit, telah merepresentasikan komposisi batuan asal magmatik. Proses malihan regional yang dialami oleh wilayah ini telah mengangkat irisan-irisan (*slices*) batuan dasarnya yang berkomposisi ultrabasa. Aktifitas magmatik tersebut telah membentuk sistem hidrotermal yang ditunjukkan oleh hadirnya urat-urat kuarsa dan kalsit yang memotong foliasi dan sekis mika, zona alterasi, dan penggantian mineral muskovit menjadi epidot, dan kuarsa digantikan oleh kalsit, mineralisasi disekitar urat kuarsa dan kalsit. Fakta ini menunjukkan bahwa mineralisasi telah terjadi setelah metamorfisme.

Kata kunci: Bombana, batuan malihan, batuan vulkanik, geokimia, petrografi, mineralisasi emas

Abstract

The formation of Bombana placer gold deposit has not been reported in relation with the existences of volcanic rocks. While ore mineral occurrences has been believed is related with volcanic rocks bearing ore mineral. This paper will arrange a preliminary model of gold mineralization of Bombana area, based on field observation and petrographic analysis.

Observation results shows that Bombana area is composed by predominantly metamorphic rocks of greenschist facies, beside of peridotite, serpentinite, metasandstone, metalimestone, and altered rocks. These rocks types are in line with petrographic result. These rocks assemblages are also related with hot pool manifestation and meta andesite. Structure geology analysis shows that compression is southwest-northeast, and it is may cause the formation of mineralized vein in northwest southeast, west-east direction on mica schist rock hosted. Therefore the occurrences of hot water pool are also controlled by this structure.

The presents of garnet, epidote, chlorite, and actinolite, are representation of parent magmatic rocks composition. Metamorphic regional process belong to this area has slice up ultrabasic basement composition. These magmatic activities were formed hydrothermal system, that is shows by occurrences of quartz and calcite vein crosscuts the foliation and mica schist, formation of epidote after muscovite, and calcite after quartz, mineralization surround quartz and calcite shows that mineralization has formed after regional metamorphic process.

Keyword: Bombana, metamorphic rocks, volcanic rocks, geochemistry, petrography, gold mineralization.

PENDAHULUAN

Keberadaan hampir semua jenis endapan logam di dunia selalu berhubungan dengan aktifitas tektonik dan magmatik. Seperti halnya Indonesia yang memiliki tatanan tektonik aktif yang dipengaruhi oleh interaksi tiga lempeng besar dunia, telah membentuk rangkaian gunungapi dan dilaporkan memiliki potensi sebagai sumber dari cebakan mineral logam, seperti Gunung Pongkor, Gosowong, Batuhijau, Rejang Lebong, Grasberg, dll.

Indonesia selain disusun oleh batuan-batuan magmatik, pada beberapa segmen wilayahnya juga disusun oleh batuan-batuan malihan yang terbentuk secara regional atau akibat kontak dengan suatu tubuh intrusi. Akibat dinamika atau interaksi lempeng regional yang terus berlangsung, maka daerah-daerah pada batas lempeng, akan membentuk zona akresi yang disusun oleh batuan-batuan malihan (volkanik dan sedimen) yang terlipat-lipat dan tersesarkan (orogenesis). Mineralisasi tipe ini dapat diklasifikasikan ke dalam tipe orogenik yang berhubungan dengan tubuh intrusi (granitoid) (e.g., Sillitoe, 1991; Sillitoe dan Thompson, 1998; Thompson and Newberry, 2000; Lang *et al*, 2000, dalam Grooves *et al*, 2003). Menurut Goldfarb *et al*, (2001 a;b), endapan emas orogenik Mesozoik-Tersier berhubungan dengan zona akresi yang membentuk anomali-anomali yang berhubungan dengan sesar-sesar naik pada lempeng yang mengalami penebalan (e.g., Jamieson *et al*, 1998). Akan tetapi pada dasarnya endapan emas tipe orogenik ini berhubungan dengan sumber panas dan fluida sebagai bagian proses orogenesis pada batas konvergen (e.g., Fyfe dan Kerrich, 1985). Kondisi ini hampir pasti berhubungan dengan *event* tektonik global.

Daerah penelitian terletak di wilayah Bombana (Gambar 1) wilayah ini disusun terutama oleh batuan malihan dari jenis sekis hijau.



Gambar 1. Indeks lokasi daerah Bombana (dalam lingkaran putih, sumber <http://maps.google.com>)

Pola struktur yang berkembang adalah pola dilatasi dengan struktur yang berpasangan berarah baratdaya-timurlaut. Pengamatan menggunakan citra satelit oleh Suroño dan Tang (2009) menunjukkan bahwa daerah penambangan terdapat pada dataran Langkowala, pada sayap utara Pegunungan Rumbia. Seperti wilayah lainnya yang disusun oleh batuan malihan dan berhubungan dengan mineralisasi, cebakan emas sekunder (placer) Bombana oleh beberapa peneliti telah diyakini berasal dari *orogenic gold*, yaitu cebakan hidrotermal yang ditunjukkan oleh urat-urat kuarsa mengandung emas di dalam batuan induk batuan malihan, terutama sekis hijau (Idrus dkk., 2010).

Rumusan Permasalahan

Keterdapatannya endapan emas di wilayah Bombana, adalah fenomena yang tidak lazim, karena seperti yang telah dipahami sebelumnya bahwa mineralisasi selalu berhubungan dengan aktifitas magmatik dan tektonik. Namun untuk wilayah Bombana, keterdapatannya emas placer di sejumlah lokasi seperti di Sungai Tahi Ite, Padang Bilah, dan sekitarnya telah dilaporkan tidak berasosiasi dengan kehadiran batuan-batuan vulkanik, melainkan dengan batuan malihan regional dari fasies sekis hijau. Ketidaklaziman ini menimbulkan pertanyaan akan genesa dari mineralisasi emas tersebut. Penelitian ini akan berusaha untuk menjawabnya.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah menyusun model genesa mineralisasi pada batuan malihan di daerah Bombana berdasarkan hasil dari pengamatan lapangan dan petrografi.

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

Endapan emas sekunder di wilayah Bombana, terutama di Sungai Tahi Ite berasosiasi dengan butiran batuan terutama sekis mika, kuarsa, dan batuan ubahan. Butiran batuan tersebut berasal dari batuan-batuan di sekitarnya, yang disusun oleh batuan malihan fasies sekis hijau, batuan metasedimen dan batuan ubahan. Pada wilayah ini tidak pernah dilaporkan terdapatnya aktifitas vulkanik, sementara telah diyakini secara luas bahwa hadirnya cebakan mineral logam berasosiasi dengan kehadiran aktifitas magmatik yang membawa mineral logam di dalamnya. Karena fakta tersebut, maka dalam penelitian ini terdapat dua hipotesa mengenai genesa endapan emas Bombana: 1). emas terkait dengan proses orogenesis dan metamorfisme. Proses orogenesis akan membentuk sesar-sesar naik yang dalam, yang dapat mengakibatkan naiknya sumber panas dari mantel, membentuk kantung-kantung magma pada zona gerusan atau zona sesar. Karena proses devolatisasi atau dehidrasi batuan-batuan malihan, emas akan keluar dan terbawa oleh fluida yang keluar akibat devolatisasi atau dehidrasi tersebut, dan membentuk cebakan emas. 2). cebakan emas berhubungan dengan batuan vulkanik tua yang sebelum termalihkan telah mengalami mineralisasi terlebih dahulu, atau terbentuknya kantung-kantung magma di dekat permukaan, yang melalui zona-zona sesar naik atau normal, dan zona gerusan membentuk sistem hidrotermal baru yang melibatkan pula fluida asal malihan dan meteorik dan mengendapkan sejumlah cebakan emas. Untuk hipotesa yang kedua paling tidak harus ditemukan jejak-jejak aktifitas vulkanik, seperti kehadiran batuan vulkanik, dan urat-urat kuarsa dan zona alterasi.

Metode Pengumpulan data

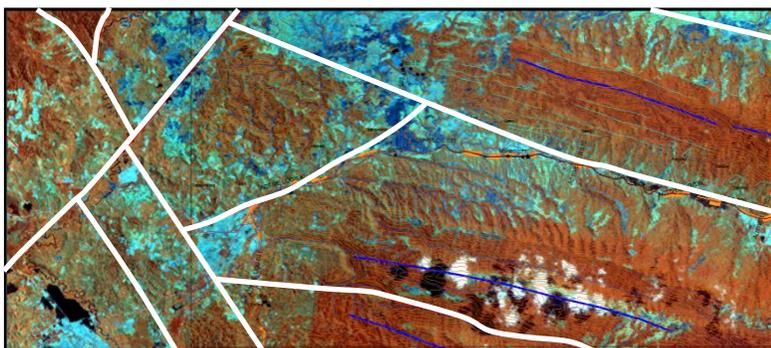
Untuk membuktikan kedua hipotesa tersebut, dilakukan pendekatan (metode) penelitian geologi lapangan dan analisis laboratorium. Penelitian geologi dilakukan terutama terhadap aspek (variasi) litologi dan struktur geologi pada lintasan yang dibuat yang meliputi pengambilan

contoh batuan metavulkanik atau batuan metamorf, urat-urat termineralisasi, dan batuan vulkanik (kalau ada?). setiap data lapangan, khususnya lokasi, diplot menggunakan GPS, dicatat, dideskripsi dan dikumpulkan datanya termasuk foto dan sketsa Di laboratorium dilakukan analisis petrografi untuk mendapatkan karakter mineralogi batuan. Selain analisis petrografi, pada penelitian ini dilakukan pula beberapa metode analisis seperti analisis mineragrafi, inklusi fluida dan geokimia serta K-Ar dating, yang masih dalam proses penyelesaian. Analisis petrografi akan dilakukan di Laboratorium Optik Puslit Geoteknologi, sedangkan analisis geokimia akan dilakukan di laboratorium di luar negeri.

HASIL PENELITIAN

Penelitian lapangan

Di dalam penentuan desain penelitian lapangan ini, telah disusun peta dasar berupa data peta topografi, peta geologi, yang dikompilasikan dengan citra landsat. Data kompilasi tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui karakter geologi umum daerah penelitian. Melalui penafsiran citra landsat yang menggunakan *band 4,5,7*, diketahui bahwa daerah penelitian memiliki morfologi perbukitan terlipat dan tersesarkan dan pedataran, disusun oleh batuan-batuan metamorf yang berfoliasi, terlipat dan tersesarkan (Gambar 2).



Gambar 2. Peta hasil penafsiran citra satelit yang menunjukkan *feature* struktur sesar umumnya berarah Baratlaut-Tenggara (garis putih tebal)

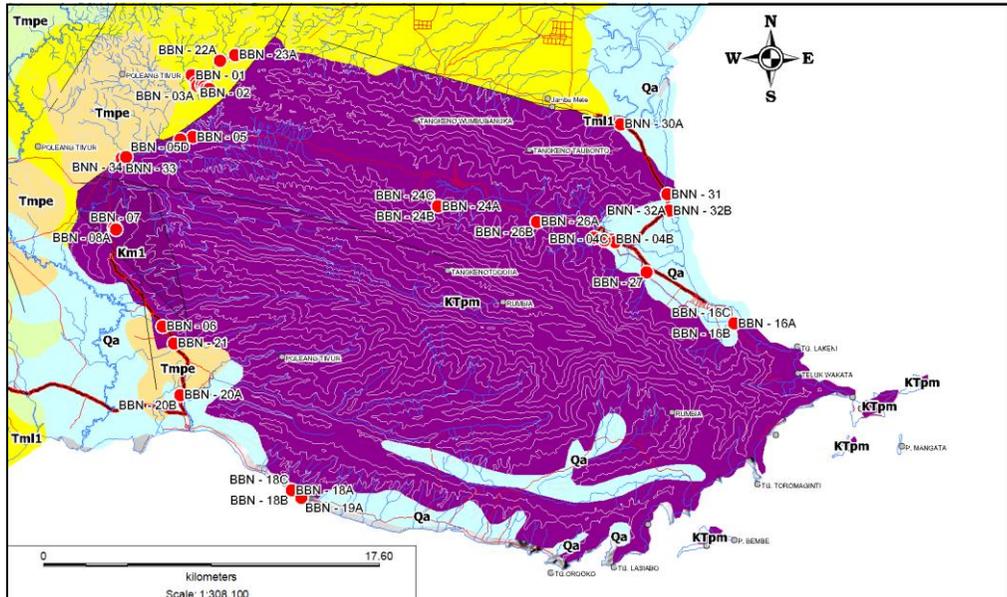
Melalui lintasan yang telah didisain tersebut, pengamatan geologi dilakukan terhadap aspek litologi termasuk indikasi mineralisasi dan struktur di lapangan (Gambar 3), kemudian dikumpulkan sejumlah sampel untuk keperluan analisis petrografi.

Urat kuarsa seperti di lokasi BBN 4 dijumpai menerobos sekis mika, yang menunjukkan jejak batuan asal batuan sedimen berbutir halus sampai pasir. Akibat terobosan tersebut batuan mengalami ubahan membentuk kumpulan mineral ubahan silika klorit dan mineral lempung dan butiran halus emas, mangan, dan magnetit. Tidak jauh dari lokasi ini terdapat amfibol klorit sekis yang diterobos oleh urat-urat kuarsa. Mengalami ubahan argilik dan propilitik serta silisifikasi, namun tidak menunjukkan indikasi mineralisasi. Fenomena yang sama ditemukan pada batuan sekis di Sungai Tahi Ite yang menunjukkan kemunculan indikasi mineralisasi pada batuan sekis tersilisifikasi-propilitisasi, terutama pada urat-urat kuarsa *disseminated* (Gambar 5).

Singkapan batugamping meta berlapis pada lintasan menuju Bomba (selatan Tahi Ite) dan batugamping kalkarenit, dan batuan sekis mika klorit dan peridotit terserpentinisasi. Pada kontak batuan peridotit dan sekis terdapat batuan berubah argilik dan silisik. Lintasan di selatan

Kasipute, batuan yang ditemukan sekis mika dan *gneissic schist* yang tidak teralterasi-teralterasi silisik lemah-argilik. Berasosiasi dengan urat-urat kuarsa dengan bercak-bercak mangan, serta endapan *travertine* pada zona yang terretakkan intensif (Gambar 6). Tidak dijumpai indikasi mineralisasi di lintasan selatan Kasipute dan selatan Tahi Ite.

Indikasi mineralisasi dapat dijumpai di Padang Bilah, bagian utara Sungai Tahi Ite. Lokasi Padang Bila bersandingan dengan Onggo Mate dan Roko-roko, dan Bukit Pinaka (Gambar 7).



Gambar 3. Peta lokasi pengumpulan sampel wilayah Bombana



Gambar 4. Manifestasi kolam airpanas, yang membentuk endapan *travertine* cukup tebal dan penyebaran yang cukup luas



Gambar 5. Variasi singkapan batuan: sekis mika, filit, amfibolit dan batuan meta vulkanik, yang mengalami alterasi akibat terobosan urat kuarsa.

Pada lokasi ini batuan yang dijumpai adalah batupasir konglomeratan dan batuan ubahan, berwarna abu-abu kehijauan sampai kehijauan. Pada bagian bawah lapisan terargilitasi terdapat zona alterasi silisik dengan *hostrock* batuan sekis. Pada lokasi lainnya urat-urat semakin sering dijumpai berhubungan dengan batuan sekis dan berarah U-S.



Gambar 6. Variasi singkapan batuan: genes, peridotit, dan batuan ubahan yang mengalami alterasi akibat terobosan urat kuarsa.



Gambar 7. Lokasi penambangan emas primer di Padang Bilah dan emas sekunder di Sungai Tahi Ite

Pengamatan Laboratorium

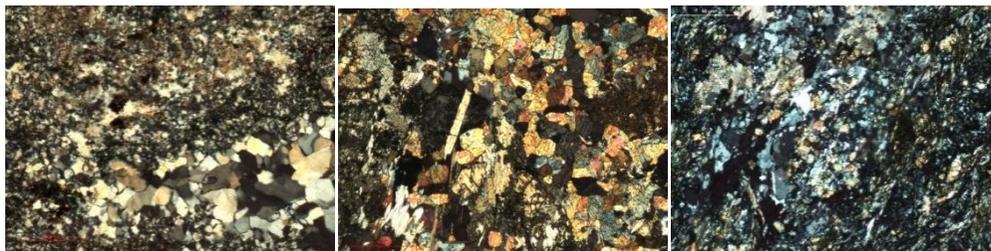
Hasil Petrografi

Selaras dengan hasil pengamatan sekitar 30 sampel batuan terpilih dari wilayah Bombana, bahwa wilayah Bombana disusun terutama oleh batuan-batuan malihan. Terdapat beberapa ciri penting mengenai proses metamorfisme di daerah ini, yang dapat dilihat secara petrografi, seperti tahap rekristalisasi, reorientasi dan pembentukan mineral-mineral baru.

Dari pengamatan petrografi terdapat beberapa jenis batuan malihan, yang didominasi oleh batuan malihan dari fasies sekis hijau, terdiri dari filit, genes, sekis amfibol, sekis mika, peridotit (terserpentinisasi), batugamping meta, batupasir meta, andesit meta dan basalt porfiri/diabas.

Filit bertekstur filitik, lepidoblastik - nematoblastik, berukuran (0,02 – 0,5) mm, disusun oleh serisit, kuarsa, felspar, epidot, kalsit sebagai *veinlet* bersama kuarsa, aktinolit; pada batuan filit yang lainnya memiliki prosentase serisit dan epidot lebih besar yang dicirikan pula oleh hadirnya pula klorit dan flogofit; tremolit-aktinolit dan oksida besi (Gambar 8).

Genes berstruktur genestosa, nematoblastik - lepidoblastik, disusun oleh kuarsa, klorit, serisit, kalsit, felspar. Felspar pecah-pecah terisi oleh mika, aktinolit, terdapat garnet dengan ukuran (0,2 – 1) mm, kuarsa, kalsit, muskovit, epidot. Terdapat grafit pada sampel lainnya dan *veinlet* kalsit memotong tegak arah foliasi; garnet dan glaukohan; kuarsa, mika, tremolit-aktinolit, glaukohan, klorit, garnet, dan grafit. Amfibolit-aktinolit-mika, bertekstur porfiroblastik, ukuran (0,2 – 1) mm, terdiri dari amfibol, aktinolit, mika (flogotit), kuarsa, felspar sedikit, epidot. Oksida besi (opak), komposisi: amfibol, k-felspar, kalsit, plagioklas, klorit, kuarsa, garnet, mika, aktinolit ubahan amfibol; sekis amfibolit berstruktur sekistosa, dengan komposisi amfibol, aktinolit, klorit, kalsit, kuarsa, felspar, garnet. Sekis mika- kalsit, berstruktur sekistosa, lepidoblastik, ukuran (0,02 – 0,5) mm, disusun oleh mika, kalsit, grafit, kuarsa, felspar, dan opak; Sekis selang-seling dengan genes, berstruktur sekistosa-genestosa, lepidoblastik-nematoblastik; sekis disusun oleh klorit, muskovit, kuarsa, epidot, opak, dan kalsit. Melalui pengamatan megaskopis beberapa singkapan urat berasosiasi dengan kehadiran mineral logam sulfida seperti pirit.



Gambar 8. Foto mikrografi batuan filit, epidot-amfibolit, sekis hijau, dan peridotit terserpentinisasi

Batupasir meta, bertekstur klastik, berukuran (0,02 – 0,5) mm, banyak rongga-rongga, komposisi: kuarsa, mika, oksida besi sebagai semen (hitam), amfibol berubah menjadi mika(?), felspar termikakan. Terdapat fragmen batuan dengan komposisi mineral lempung dan oksida besi. Peridotit terserpentinakan yang bertekstur holokristalin, disusun oleh terutama serpentin hasil ubahan olivine, kalsit, olivine, garnet, dan enstatit.

Batugamping terdiri dari Biomikrit sparit meta dan *clayey biomicrite* meta, kedua-duanya memiliki tekstur klastik, mikrit, mengandung jejak fosil terekristalisasi menjadi kalsit. Pada

clayey biomicrite terjadi penjajaran, dan memiliki komposisi yang lebih bervariasi seperti hadirnya mineral lempung berwarna coklat, fosil foram besar terekrestalisasi, dan felspar.

Batuan lainnya adalah meta vulkanik (kode BBN - 08B2), disebut andesit meta, bertekstur blastoporfiri, ukuran kristal (0,2 – 3) mm, plagioklas (andesin) sebagai fenokris dan masadasar mikrolit sebagian berubah menjadi serisit dan kalsit. Gelas vulkanik sebagai masadasar sebagian berubah menjadi mineral lempung. Terdapat *veinlet* dari kalsit yang menerobos melalui retakan, kalsit terdapat juga bersama-sama gelas vulkanik di dalam masadasar. Basalt porfiri (diabas (?)), disusun oleh plagioklas, piroksen, alterasi menjadi kalsit, albit, mika sekunder dan felspar (plg), epidot dari piroksen.

ANALISIS/DISKUSI

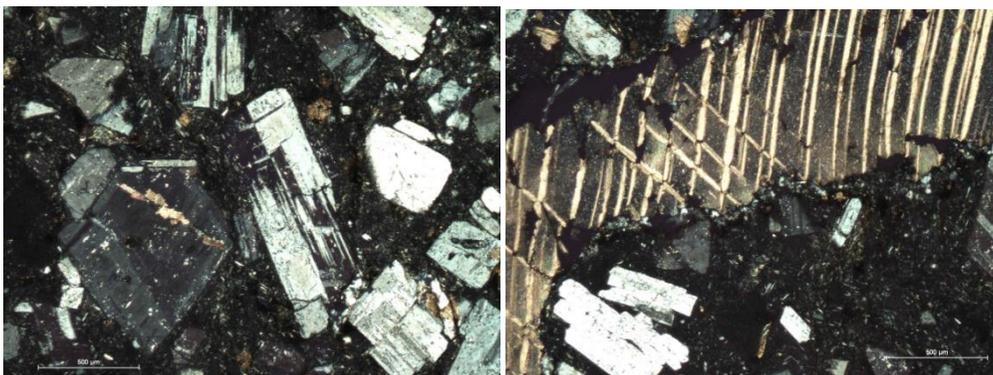
Morfologi perbukitan bergelombang yang menjadi karakteristik wilayah Bombana, tidak menunjukkan indikasi kehadiran endapan emas. Tidak seperti di wilayah lain yang biasanya memiliki indikasi keterdapatan emas, selain kehadiran struktur geologi, di wilayah yang berpotensi memiliki keterdapatan emas biasanya terdapat kerucut vulkanik yang dapat menjadi sebagai batuan sumber sekaligus sumber panas yang akan membentuk sistem hidrotermal pembawa mineral logam. Akan tetapi faktanya di lapangan, bahwa wilayah ini mengandung potensi mineral emas, mengindikasikan bahwa morfologi wilayah Bombana, adalah morfologi perbukitan tua yang sudah mengalami erosi tinggi sehingga menjadi perbukitan bergelombang yang landai.

Selain fenomena morfologi, terdapat fenomena lain yang menarik dalam penelitian ini, yaitu munculnya kolam air panas. Dengan pemahaman yang sederhana, terdapatnya kolam air panas, maka harus ada sumber panas atau aktifitas magmatik. Darimana sumber panas atau aktifitas magmatik ini berasal menjadi permasalahan lain. Masalah ini dapat dipahami karena wilayah Bombana atau keberadaan manifestasi permukaan ini tidak berada di sekitar atau dalam lingkungan suatu busur gunungapi atau terkait dengan sebuah sistem zona penunjaman. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa wilayah ini pernah menjadi bagian suatu sistem zona penunjaman yang menghasilkan aktifitas magmatik, yang pada saat ini sedang mengalami penurunan suhu.

Salah satu lokasi yang menjadi pusat kegiatan penambangan emas adalah Sungai Tahi Ite. Di sungai ini pertama kali emas ditemukan sebagai hasil endapan sungai. Berdasarkan hasil pengamatan megaskopis, butiran emas di Sungai Tahi Ite, pada waktu penelitian ini dilakukan masih menunjukkan potensi yang cukup menjanjikan, dari hanya satu kali mendulang, dapat diperoleh beberapa miligram emas berupa butiran-butiran yang berbutir relatif menyudut. Butiran emas ini berasosiasi dengan batuan sekis mika, batuan ubahan, urat kuarsa. Pada *floating* sungai terdapat breksi hidrotermal yang berasosiasi dengan kehadiran mineral sulfida. Fakta tersebut menunjukkan bahwa batuan sekis mika telah diterobos oleh larutan hidrotermal dan membawa emas di wilayah Bombana. Beberapa penambang di Sungai Tahi Ite, telah meninggalkan material endapan sungai, dan beralih mencari dan mengolah batuan sekis yang memiliki urat-urat kuarsa. Ini berarti bahwa mineralisasi emas terbentuk akibat proses hidrotermal di dalam batuan sekis pada arah tertentu. Emas yang terbentuk lebih mirip dengan sistem urat pada tipe epitermal. Selain urat-urat kuarsa, urat kalsit tidak jarang ditemukan memotong foliasi dan terdiseminasi tidak menerus di dalam sekis mika, zona alterasi argilik dan propilitik ditemukan di Padang Bilah, bagian utara Sungai Tahi Ite, dan berdekatan dengan lokasi penambangan emas primer Onggo Mate dan Roko-roko, dan Bukit Pinaka. Zona alterasi ayang dijumpai berasosiasi dengan kehadiran mineral sulfida seperti pirit, sfalerit, selain itu ditemukan mineral sinabar yang menjadi ciri khas endapan hidrotermal bersuhu rendah.

Selaras dengan hasil pengamatan petrografi pada sekitar 30 sampel batuan terpilih dari wilayah Bombana, bahwa wilayah Bombana disusun terutama oleh batuan-batuan malihan dari fasies sekis hijau, terdiri dari filit, genes, sekis amfibol, sekis mika, peridotit (terserpentinisasi), batugamping meta, batupasir meta, andesit meta dan basalt porfiri/diabas.

Pada batuan andesit meta, urat kalsit nampak jelas memotong batuan dan menggantikan sebagian plagioklas, merupakan bukti terdapat aktifitas hidrotermal setelah proses malihan (Gambar 9).



Gambar 9. Foto mikrografi batuan meta andesit yang bertekstur porfiroblast dan diterobos oleh urat kalsit.

Berdasarkan data-data komposisi batuan tersebut di atas, menunjukkan bahwa wilayah ini sebelum mengalami proses malihan regional disusun oleh sejumlah batuan yang beragam komposisinya. Komposisi kimia (kandungan oksida,) dari batuan sekis hijau dan sekis mika menunjukkan bahwa batuan-batuan malihan tersebut berasal dari batuan vulkanik dengan rentang komposisi dari basalt hingga andesit. Bahkan salah satu contoh yang sudah berupa batuan tersilisifikasi masih dengan tegas menunjukkan pola batuan vulkanik. Hal ini selaras dengan komposisi mineralogi batuan yang menunjukkan kehadiran garnet, epidot, aktinolit, sebagai penciri batuan asal magmatik. Sementara adanya batuan meta batupasir dan meta batugamping serta peridotit dan serpentin menunjukkan bahwa, wilayah ini sebelum proses malihan regional, tidak hanya ditutupi oleh batuan-batuan vulkanik, tetapi juga terdapat jendela-jendela (?) batuan sedimen yang kemungkinan berumur lebih tua dari produk vulkanik tersebut. Kehadiran batuan peridotit dan serpentin dalam dominasi batuan malihan sekis hijau yang ada memberikan isyarat bahwa proses malihan regional yang dialami oleh wilayah ini telah mengangkat irisan-irisan (*slices*) batuan dasarnya yang berkomposisi ultrabasa. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan tektonik wilayah ini sangatlah terkait erat dengan aktifitas lempengan kerak samudera yang berkomposisi basa-ultrabasa. Sementara itu, pengamatan lapangan maupun hasil analisis petrografi tidak menunjukkan adanya kehadiran batuan-batuan yang berasosiasi dengan lingkungan benua, baik dari data mineralogi maupun data kimia batuan. Kondisi ini semakin memperkuat indikasi di atas yang menunjukkan bahwa aktifitas magmatik di wilayah ini dipicu oleh interaksi antar lempeng samudera yang tidak melibatkan lempeng benua. Berdasarkan pengamatan lapangan pula, terdapatnya aktifitas magmatik tersebut telah membentuk sistem hidrotermal yang ditunjukkan oleh hadirnya urat-urat kuarsa dan kalsit yang menerobos sekis mika, dan penggantian mineral muskovit menjadi epidot, dan kuarsa digantikan oleh kalsit. Fakta ini menunjukkan bahwa mineralisasi telah terjadi setelah metamorfisme.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan diskusi tersebut, wilayah Bombana yang disusun oleh terutama batuan malihan fasies sekis hijau, berasal dari batuan asal dari batuan magmatik yang berkomposisi asam – ultrabasa. Batuan ultrabasa tersebut berasal dari lempeng samudera yang terangkat bersama batuan-batuan sedimen tua. Penelitian lapangan dan data petrografi telah menunjukkan bahwa mineralisasi di wilayah Bombana berhubungan dengan aktifitas hidrotermal (sistem urat) yang terbentuk kemudian setelah metamorfisme berakhir. Meskipun demikian dari beberapa sumber dilaporkan bahwa mineralisasi terdapat *disseminated* pada batuan sekis hijau yang berhubungan atau terkait dengan aktifitas hidrotermal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala Pusat Penelitian Geoteknologi yang telah memberikan kesempatan kepada tim ini melakukan penelitian di Bombana, Panitia Pemaparan Hasil Penelitian Geotek 2010, dan seluruh pihak yang telah membantu, hingga tulisan ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Groves D.I., Condie K.C., Goldfarb R.J., Hronsky J. M.A., dan Vielreiche R. M., 2005. *Secular Changes in Global Tectonic Processes and Their Influence on the Temporal Distribution of Gold-Bearing Mineral Deposits*. 100th Anniversary Special Paper, 2005 Society of Economic Geologists, Inc., Economic Geology, v. 100, pp. 203–224
- Groves D.I., Richard J.G., François, R., Craig J. R. Hart., dan Crawley, W.A., 2003. *Gold Deposits in Metamorphic Belts: Overview of Current Understanding, Outstanding Problems, Future Research, and Exploration Significance*, Vol. 98, 2003, pp. 1–29
- Hamilton, W.B., 1979. *Tectonics of The Indonesia Region*. US Geol.Surv.Prof. Paper, 1078, 345 pp.
- Idrus A., Warmada I. W., Nur I., Sufriadin, Imai A., Widasaputra S., Marlia S.I., Fadlin, Kamrullah, 2010. *Metamorphic Rock-Hosted Orogenic Gold Deposit Type as a Source of Langkowala Placer Gold, Bombana, Southeast Sulawesi*. Indonesia, Proceedings PIT IAGI Lombok 2010, The 39th Iagi Annual Convention And Exhibition
- Simandjuntak T.O., Surono, dan Sukido, 1994. *Geologi Lembar Kolaka, Sulawesi*. Skala 1: 250.000, Puslitbang Geologi (P3G), Bandung.
- Surono dan Tang, H.A., 2009. *Batuan Pembawa Emas Primer Dari Endapan Emas Sekunder Di Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara, Berdasarkan Interpretasi Inderaan Jauh*. Proceedings PIT IAGI Semarang, The 38th Iagi Annual Convention And Exhibition