

GUNUNG API PURBA DI DAERAH BAKAUHENI - PULAU SANGIANG, SELAT SUNDA,
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

*PALEOVOLCANOES IN BAKAUHENI AREA - SANGIANG ISLAND, SUNDA STRAIT,
SOUTH LAMPUNG REGENCY*

S. Bronto¹⁾, P. Asmoro¹⁾, G. Hartono²⁾ dan S. Sulistiyono¹⁾

¹⁾ Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Jl. Diponegoro 57, Bandung

²⁾ Teknik Geologi, STTNas Yogyakarta, Jl. Babarsari Yogyakarta

Sari

Pada jalur penyeberangan Merak – Bakauheni, Selat Sunda terdapat pulau-pulau yang tersusun oleh batuan gunung api Tersier dan Kuartar. Sehubungan adanya rencana untuk membangun jembatan Selat Sunda, keberadaan batuan gunung api itu perlu di evaluasi potensi bahayanya. Makalah ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan pulau tersebut sebagai gunung api purba setempat. Metode yang digunakan adalah analisis inderaja citra satelit dan peta topografi, serta penyelidikan lapangan geologi permukaan. Sebagai hasil diketahui bahwa pada jalur penyeberangan laut ini terdapat tiga gunung api purba, yaitu Gunung api purba Harimaubalak, Kandangbalak dan Sangiang. Untuk mengetahui sejarah vulkanisme gunung api purba tersebut masih diperlukan analisis radiometri. Letak ketiga gunung api purba itu membentuk garis lurus berarah barat laut – tenggara, yang dipandang sebagai zona lemah karena masih mengikuti pola sesar aktif Sumatera. Untuk mengantisipasi kemungkinan munculnya gunung api baru atau terjadi reaktivasi vulkanisme maka di bawah zona lemah itu agar dilakukan penelitian kegempaan, analisis struktur dan tektonik serta identifikasi perihhal ada tidaknya sumber panas.

Kata kunci : bakauheni, gunung api purba, harimaubalak, sangiang, selat sunda, lampung

Abstract

Along the Merak - Bakauheni route, Sunda Strait, there are some island composing by Tertiary volcanic rocks. Relating to the plan of construction of Sunda Strait Bridge, several Tertiary and Quaternary volcanic islands at Merak – Bakauheni ferry route are examined as paleovolcanoes in order to evaluate their potential hazards. Methods that used in this study are remote sensing analyses of satellite image and topographic maps, and field geologic investigation. As results, three paleovolcanoes are recognized, namely Harimaubalak, Kandangbalak and Sangiang. To understand the history of their volcanic activities radiometric analyses are required. Those three paleovolcanoes are located in a line having NW – SE direction, considered as a weak zone because the pattern similarity with the active Sumatran fault system. To anticipate the possibilities of opening new vents or reactivated eruptions from the weak zone it is suggested to make further studies on seismicity, tectonic analyses, and the present of sub surface hot sources.

Key words : bakauheni, harimaubalak, paleovolcano, sangiang, sunda strait, lampung

Pendahuluan

Selat Sunda merupakan jalur pelayaran sangat vital karena menjadi jalan lintas laut terpendek yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera melalui pelabuhan penyeberangan Merak di Banten dan Bakauheni di Lampung. Selat Sunda juga menjadi pintu masuk dan keluar kapal-kapal dari dan ke Pelabuhan Tanjungpriuk, Jakarta serta pelabuhan lain di kawasan Laut Jawa. Pada waktu-waktu tertentu, apalagi pada liburan panjang, kapal penyeberangan Merak – Bakauheni sering kewalahan melayani banyak penumpang, barang

dan kendaraan. Agar lebih memperlancar arus transportasi lintas Jawa – Sumatera, pemerintah merencanakan untuk membangun jembatan Selat Sunda, yang menghubungkan kedua pulau tersebut di atas. Untuk mendukung perencanaan pembangunan jembatan itu, maka pada tahap awal perlu diketahui kondisi geologi daerah setempat. Pulau-pulau yang terletak di sekitar Pelabuhan Bakauheni sampai dengan Pulau Sangiang (Sangeang), terutama tersusun oleh batuan gunung api (Andi Mangga dr., 1994 ; Santosa, 1991). Oleh sebab itu makalah ini ditujukan untuk mengetahui geologi gunung api terhadap pulau-pulau di sekitar Bakauheni sampai dengan Pulau Sangiang,

Tabel 1. Stratigrafi batuan gunung api di daerah Gunung api Rajabasa dan sekitarnya, Kabupaten Lampung Selatan (disederhanakan dari Andi Mangga dr., 1994).

Umur	Nama Satuan Batuan	Keterangan
Kuarter	Batuan Gunung api Rajabasa (Qhv)	Lava (andesit-basal), breksi, tuf, tersebar secara lokal di kawasan G. Rajabasa, selatan kota Kalianda
Kuarter -Tersier	Formasi Lampung (QTI). Nama lama Tuf Lampung (van Bemmelen, 1949).	Tuf berbatuapung, tuf riolit, tuf padu tufit, batulempung tufan, batupasir tufan, tersebar sangat luas, mulai dari Bakauheni ke utara Kalianda hingga di sebelah utara kota Bandar Lampung. Tuf berbatuapung, kelabu kekuningan - putih kelabu, berbutir sedang-kasar, terpilah buruk, terutama terdiri atas batuapung dan keratan batuan. Tuf, putih kecoklatan, bersusunan riolit, nisbi keras tekekarkan. Batupasir tufan, putih kusam kekuningan, berbutir halus-sedang, terpilah buruk, membundar tanggung, sebagian berbatuapung, agak lunak, sering memperlihatkan struktur silang-siur, umumnya bersusunan dasit.
Tersier	Andesit (Tpv)	Lava andesit dengan kekar lembar, tersebar di sebelah timur G. Rajabasa. Andesit, kelabu tua-muda, keras, porfiritik, fenokris plagioklas, amfibol dan piroksen di dalam massadasar afanitik, singkapannya nisbi segar, tekekarkan kuat, ditindih tidak selaras oleh Formasi Lampung.

utamanya kemungkinan sebagai bekas gunung api atau gunung api purba setempat. Informasi awal geologi gunung api ini dimaksudkan dapat menunjang studi lanjutan, baik yang menyangkut evaluasi potensi bahaya geologi, khususnya letusan gunung api, maupun potensi geologi lingkungan yang ada. Gunung api purba adalah gunung api yang pada saat ini sudah tidak aktif dan tererosi lanjut sehingga fitur bentang alamnya sudah tidak jelas dan jejak peninggalannya hanyalah berupa batuan gunung api (Bronto, 2010).

Keberadaan batuan gunung api pada pulau-pulau di daerah Selat Sunda ini belum pernah diteliti mula jadinya. Apabila mengacu pandangan geologi sedimenter yang selama ini banyak dianut oleh para ahli geologi, batuan gunung api tersebut disetarakan dengan batuan sedimen, yang bersumber dari luar cekungan pengendapan. Sebaliknya, mengacu kegiatan letusan gunung api masa kini yang berupa pulau, misalnya Gunung api Anak Krakatau, boleh jadi batuan gunung api itu hasil kegiatan gunung api purba setempat yang masih dimungkinkan untuk mengalami reaktivasi. Untuk memecahkan masalah ini dilakukan pendekatan dengan pandangan geologi gunung api, menggunakan data analisis inderaja, peta topografi dan hasil penelitian di lapangan. Posisi daerah penelitian ini pada koordinat 105° 45'- 53' BT dan 5° 50'- 59' LS (Gambar 1). Peta topografi yang digunakan adalah Lembar Bakauheni, Helai 8/XII-x, skala 1 : 50.000, yang diterbitkan oleh Jawatan Topografi TNI Angkatan Darat pada 1974. Pulau-pulau yang berada di dekat Pelabuhan Bakauheni antara lain Pulau Rimaubalak, Kandangbalak dan Kandanglunik. Berdasarkan informasi penduduk setempat, nama yang benar dari Rimaubalak adalah

Harimaubalak. Kata 'balak' dalam bahasa Lampung berarti besar, sedangkan kata 'lunik' berarti kecil. Dengan demikian pengertian 'harimau balak' adalah harimau besar, kandang balak adalah kandang besar dan kandang lunik adalah kandang kecil. Untuk mengembalikan kepada pengertian aslinya maka Pulau Rimaubalak selanjutnya dinamakan Pulau Harimaubalak.

Hasil Penyelidikan Terdahulu

Berdasarkan pada peta geologi lembar Tanjungkarang (Andi Mangga dr., 1994) di daerah Lampung Selatan terdapat tiga satuan batuan gunung api, yang berumur Tersier sampai dengan Kuarter, yaitu Andesit, Formasi Lampung dan Batuan Gunung Api Rajabasa (Tabel 1). Satuan Andesit (Tpv) terdiri atas lava andesit sebagai produk vulkanisme Tersier, yang tersebar di sebelah timur sampai tenggara Gunung api Rajabasa. Pulau Harimaubalak dan Pulau Panjurit di dekat Pelabuhan Bakauheni juga tersusun oleh andesit. Formasi Lampung (QTI), yang juga dikenal sebagai Tuf Lampung (van Bemmelen, 1949), merupakan tuf yang banyak mengandung batuapung (pumis), berkomposisi riolit, tersebar sangat luas. Menurut Andi Mangga dr (1994) sebagian Pulau Kandangbalak tersusun oleh Formasi Lampung. Hasil penelitian penulis (Bronto dr., 2011) menyatakan bahwa Tuf Lampung di daerah Kalianda dan sekitarnya, Kabupaten Lampung Selatan dihasilkan oleh letusan besar Gunung api purba Pra-Rajabasa. Akibat letusan besar itu kerucut komposit Gunung api purba Pra-Rajabasa hancur dan terbentuk Kaldera Pra-Rajabasa. Di dalam kaldera itu kemudian muncul Gunung api Rajabasa sekarang ini.



Gambar1. A: Lokasi daerah penelitian di Bakauheni – Pulau Sangiang, Selat Sunda (dalam kotak kecil). B: Peta lokasi pengamatan.

Batuan Gunung Api Rajabasa (Ohv) termasuk endapan gunung api muda (Kwartir) sebagai produk erupsi Gunung api Rajabasa. Batuan ini tersusun oleh lava andesit basal, breksi dan tuf, yang membentuk tubuh kerucut gunung api komposit Rajabasa. Sementara itu, batuan gunung api di Pulau Sangiang dikelompokkan ke dalam Batuan Gunung api Gede (Opg, Santosa, 1991). Satuan batuan ini terdiri atas aliran lava andesit-basal terkekarkan, breksi gunung api, tuf dan lahar termampatkan.

Struktur sesar dan kelurusan di daerah Lampung Selatan ini berarah barat laut-tenggara dan utara-selatan. Pola struktur berarah barat laut - tenggara diyakini sebagai kepanjangan dari pola Sesar Sumatera (Katili, 1975) dan berada tepat di ujung selatan-tenggara Pulau Sumatera. Pola sesar berarah utara selatan diduga berhubungan dengan pola struktur batuan dasar, yang banyak dijumpai di laut Jawa (Martodjojo, 2003). Di daerah Banten pola sesar dan kelurusan juga berarah barat laut - tenggara serta utara-selatan (Santosa, 1991). Sesar berarah barat - timur terdapat di tepi barat Rawa Dano.

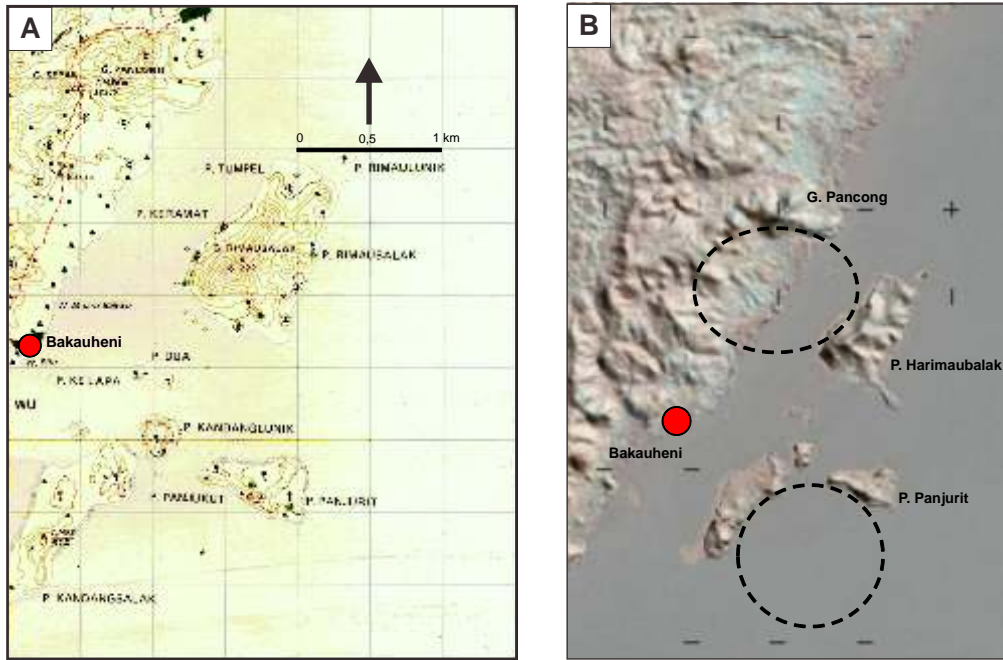
Hasil Dan Pembahasan

Analisis Data Sekunder

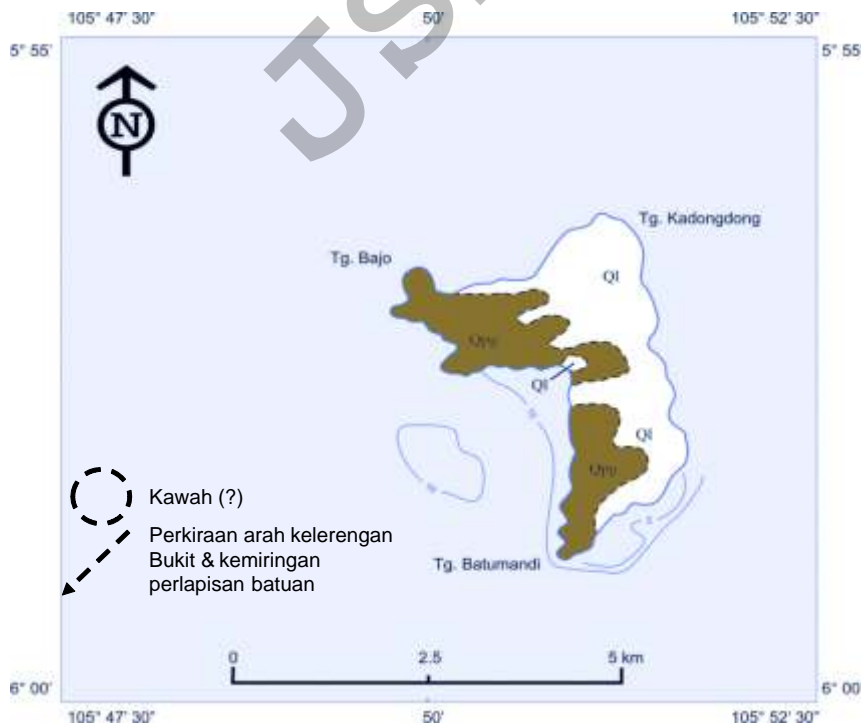
Pulau atau Gunung Harimaubalak (di peta topografi AMS disebut Pulau Rimaubalak) mempunyai puncak ketinggian + 222 m dpl. (

2A). Pulau ini membentuk gawir agak melengkung menghadap ke barat laut, sedangkan ke arah timur laut - tenggara kelerengan berangsur melandai. Gawir Pulau Harimaubalak berhadapan dengan Gunung Pancong (222,5 m) dan Gunung Sepan (225 m) di daratan Pulau Sumatera. Fitur bentang alam hog back atau punggung gajah Pulau Harimaubalak tersebut juga terlihat jelas dari citra satelit (Gambar 2B), dan bersama-sama dengan Gunung Pancong dan Gunung Sepan membentuk fitur cekungan melingkar (a circular depression feature). Karena daerah ini tersusun oleh lava andesit (Tpv), maka fitur cekungan melingkar daerah Gunung Harimaubalak, Pancong dan Sepan diduga sebagai fasies pusat gunung api purba, yang dinamakan Gunung api purba Harimaubalak.

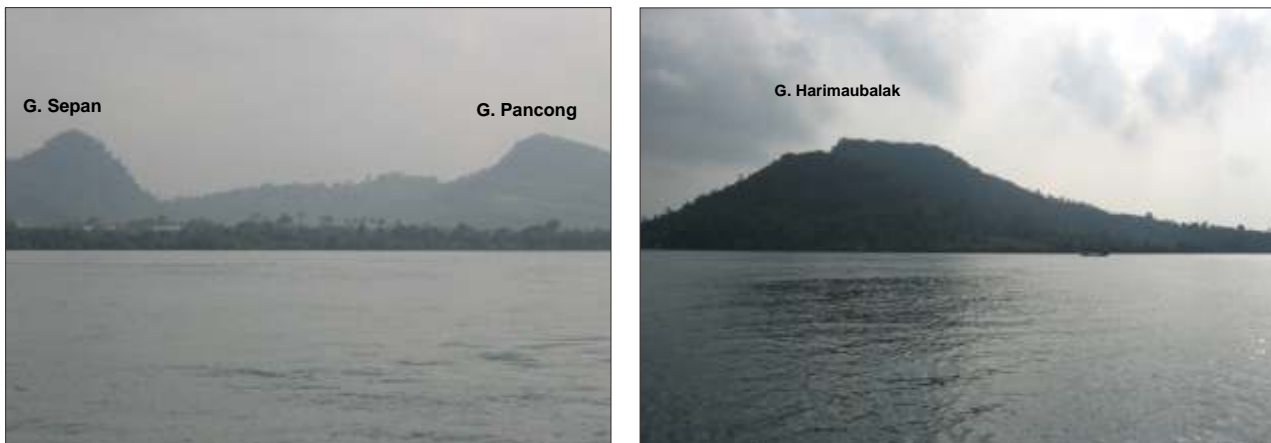
Di sebelah selatan, Pulau Kandangbalak, Pulau Kandanglunik dan Pulau Panjurit membentuk pola melengkung membuka ke selatan - tenggara, seperti bulan sabit. Gawir di Pulau Kandangbalak menghadap ke timur sedang di Pulau Panjurit menghadap ke selatan – baratdaya (Gambar 2A,B). Lereng kedua pulau itu berangsur melandai, membentuk hog back, masing-masing ke barat laut



Gambar 2 A. Peta topografi Gunung Pancong, Pulau Rimaubalak sampai dengan Pulau Kandangbalak, di daerah Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan. Peta diambil dari peta topografi Bakauheni, Helai 8/XI-x, skala 1 : 50.000, yang diterbitkan oleh Jawatan Topografi TNI Angkatan Darat pada 1972
 B. Citra satelit Pulau (P) Harimaubalak dan sekitarnya di dekat Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan. Fasies pusat gunung api purba Harimaubalak dan Kandangbalak diduga berada di dalam lingkaran garis putus-putus



Gambar 3. Peta geologi Pulau Sangiang yang terletak di Selat Sunda. Litologi penyusun terdiri atas Batuan Gunung api Gede (Op) dan Batugamping koral (Ql), disederhanakan dari Santosa (1991).



Gambar 4. Kiri: Gunung (G.) Sepan dan Gunung Pancong difoto dari G. Harimaubalak; Kanan: G. Harimaubalak difoto dari sebelah baratdaya

dan utara – timur laut. Dari hasil penyelidikan di lapangan yang akan diuraikan di bawah ini, baik Pulau Kandangbalak, Kandanglunik maupun Panjurit, ketiganya tersusun oleh lava andesit. Memperhatikan bentuk bentang alam seperti bulan sabit dan batuan penyusun tersebut, kelompok pulau itu diperkirakan juga merupakan sisa gunung api purba, yang pusat erupsinya berada di tengah-tengah antara ketiga pulau itu. Selanjutnya gunung api purba ini dinamakan Gunung api purba Kandangbalak.

Bentang alam Pulau Sangiang juga membentuk hog back berpola semi memancar menghadap ke selatan – barat daya (Gambar 3). Arah melandai bentuk punggung gajah ini diperkirakan sejajar dengan struktur perlapisan batuan penyusunnya. Fitur topografi ini bersama dengan litologi penyusun berupa batuan gunung api, juga memberikan indikasi sebagai bekas gunung api purba yang dinamakan Gunung api purba Sangiang.

Hasil Penyelidikan Di Lapangan

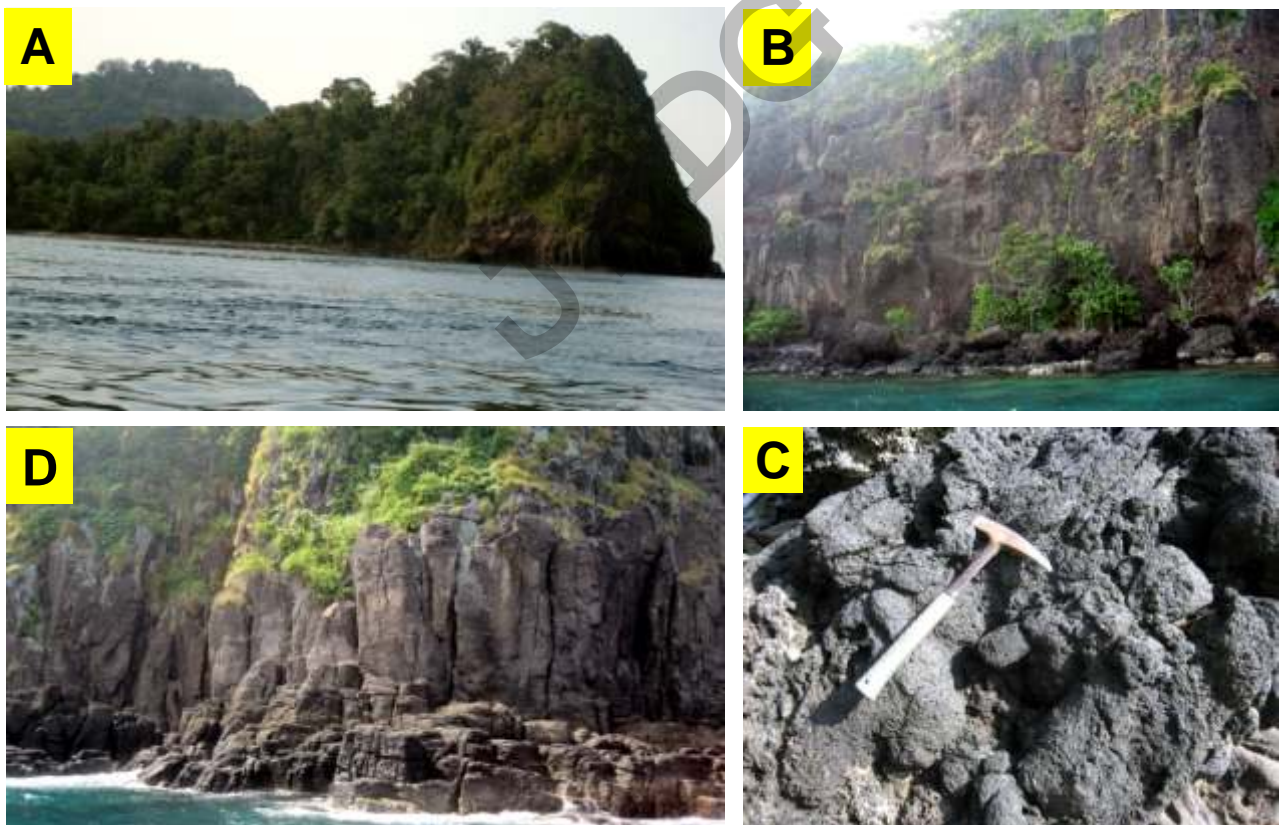
Gambar 4 memperlihatkan bentang alam Gunung Harimaubalak, Gunung Pancong dan Gunung Sepan. Bentuk bentang alam gawir ketiganya saling berhadapan. Karena tanah pelapukan yang cukup tebal dan vegetasi lebat, singkapan batuan di Pulau Harimaubalak hanya dijumpai di kaki gawir, pada lokasi pengamatan nomer 1 (koordinat $5^{\circ} 51' 33,8''$ LS – $105^{\circ} 46' 22,4''$ BT), berupa lava autobreksi dan sebagian mengalami pelapukan kulit bawang. Di tepi

jalan Lintas Timur Sumatera dari Bakauheni menuju Ketapang, yang membelah Gunung Sepan dan Gunung Pancong juga tersingkap lava andesit. Singkapan batuan terbaik adalah di kaki gawir Gunung Pancong, karena merupakan lokasi penggalian batu (lokasi 2, koordinat $5^{\circ} 50' 20,5''$ LS – $105^{\circ} 45' 59,2''$ BT). Perlapisan lava mencapai tebal 5-10 m. Batuan berkomposisi andesit basal, berwarna abu-abu gelap, sebagian berstruktur pejal dengan kekar kolom, sebagian lain membentuk kekar lembar atau plat (platy jointings), dan di bagian dasar serta permukaannya membentuk breksi autoklastika. Batuan bertekstur porfiri halus – afanit, dengan fenokris plagioklas dan piroksen berbutir halus (< 2 mm), tertanam di dalam massa dasar afanit. Di tepi jalan Lintas Timur Sumatera, antara Bakauheni - Gunung Pancong tersingkap tuf berselingan dengan breksi halus sangat kompak dan keras, diduga sudah mengalami pengelasan, berwarna merah daging sampai putih abu-abu, serta memperlihatkan perlapisan semu miring ke barat (misalnya pada lokasi 3, koordinat $5^{\circ} 51' 46,1''$ LS – $105^{\circ} 45' 04,6''$ BT).

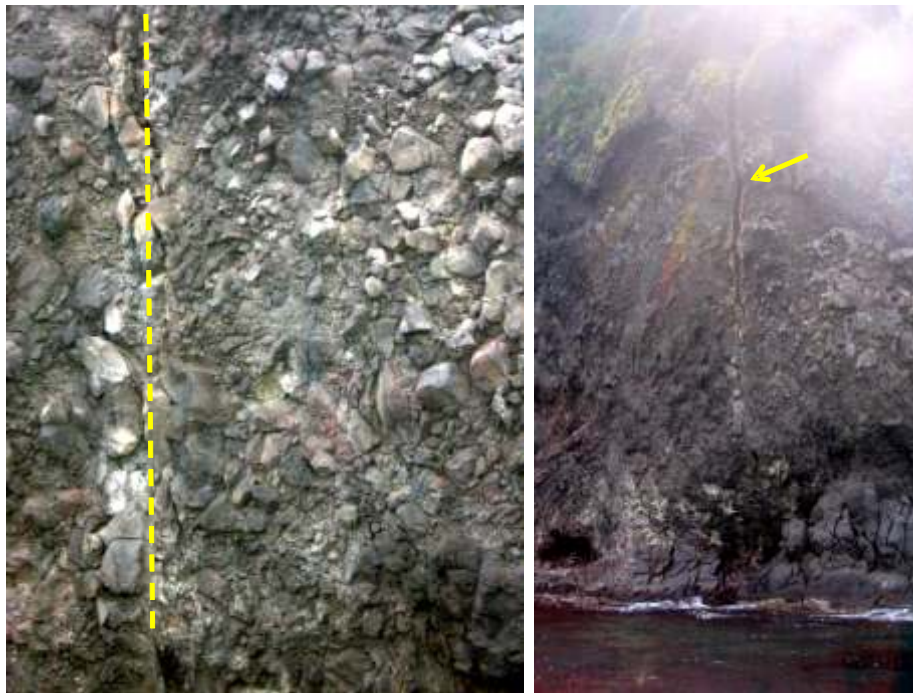
Bentang alam punggung gajah melandai ke timur laut dari Pulau Panjurit juga nampak jelas di lapangan, selain teramati dari peta rupa bumi dan citra satelit. Pada gawir barat tersingkap perlapisan lava dan breksi autoklastika, yang mempunyai kemiringan semu ke tenggara. Pada gawir timur Pulau Kandangbalak dan Pulau Kandanglunik juga tersingkap lava andesit, yang mengalami kekar plat dan kekar kolom. Di antara Pulau Panjurit dengan



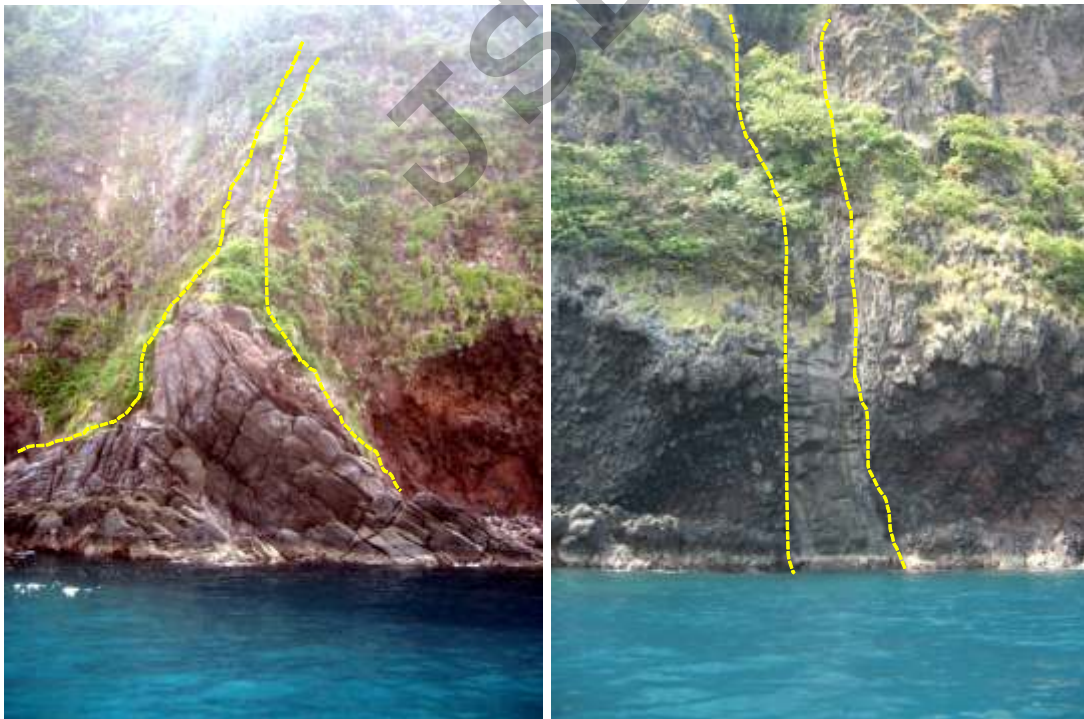
Gambar 5. Pulau Batumandi di antara Pulau Panjurit dengan Pulau Sangiang, Selat Sunda, lokasi 7. Pulau tersusun oleh lava andesit basal berbentuk memanjang dengan arah barat laut – tenggara, kurang lebih membentuk garis lurus dengan Pulau Harimaubalak, Pulau Panjurit dan Pulau Sangiang (periksa Gambar 1B).



Gambar 6. Bentang alam punggung gajah (hog back) dan singkapan batuan gunung api di Pulau Sangiang.
A. Punggung gajah di ujung barat (lokasi 8), lensa menghadap ke timur.
B. Perlapisan breksi dan lava yang miring sejajar punggung gajah (lokasi 8).
C. Lava basal berstruktur bantal (lokasi 8, koordinat $05^{\circ}57'01,7''$ LS – $105^{\circ}49'49,9''$ BT).
D. Lava berstruktur kekar plat (bagian bawah) dan kekar kolom (bagian atas).



Gambar 7. Rekahan tegak pada dinding gawir utara Pulau Sangiang.



Gambar 8. Kiri: tubuh intrusi yang menipis ke atas membentuk retas, dijumpai pada gawir bagian utara. Kanan: retas pada dinding gawir timur Pulau Sangiang.



Gambar 9. Atas: Retas (R) yang diduga masuk ke dalam cekungan bekas kawah gunung api (anak panah). Lokasi gawir bagian utara-timurlaut Pulau Sangiang.

Bawah: Tubuh intrusi andesit dengan struktur kekar mendatar yang berkembang menjadi kekar tegak, diduga sebagai struktur aliran magma pada saat naik menuju ke permukaan sesuai dengan arah anak panah.

Pulau Sangiang terdapat Pulau Batumandi yang tersusun oleh lava berbentuk memanjang, kurang lebih berarah barat laut - tenggara (Gambar 5).

Pulau Sangiang juga membentuk bentang alam punggung gajah (Gambar 6A) berpola semi memancar membuka ke selatan barat daya. Dengan kata lain lereng yang melandai berpola menyebar menjauhi bentang alam tertinggi, sedang lereng terjal berupa gawir saling berhadap-hadapan. Mengacu pada peta topografi AMS Helai 8/XII-x Bakauheni, titik tertinggi di Pulau Sangiang adalah 57,4 m dpl. Apabila dipandang dari samping, maka nampak bahwa perlapisan batuan mempunyai kemiringan sejajar dengan lereng yang landai (Gambar 6B). Singkapan batuan paling baik terdapat pada dinding gawir (Gambar 6C-D). Di bagian bawah perlapisan lava dijumpai lava basal berstruktur bantal sedangkan ke atas berubah menjadi lava andesit masif dan membeksi. Kekar plat berkembang di bagian bawah sedang ke atas berubah menjadi kekar kolom. Pada dinding gawir bagian utara terdapat rekahan tegak seperti nampak pada Gambar 7. Tubuh intrusi semi gunung api ke atas menyempit menjadi retas juga ditemukan (Gambar 8). Baik pada dinding gawir bagian utara maupun timur banyak dijumpai retas, yang agaknya berpola radier memusat ke kawah gunung api. Diperkirakan letak kawah utama berada di depan gawir terjal punggung gajah (Gambar 3). Pada gawir bagian utara – timur laut dijumpai retas yang menerobos masuk ke bekas kawah gunung api (Gambar 9). Di sini breksi lava atau breksi autoklastika tidak selalu mudah dibedakan dengan breksi piroklastika. Bidang perlapisan pada dinding gawir cenderung tidak beraturan, mungkin disebabkan letaknya terlalu dekat dengan kawah atau sumber erupsi dan sering terganggu oleh penerobosan magma yang membentuk retas. Bahan rombakan dicirikan oleh banyaknya fragmen batuan yang sudah terabrasi sehingga berbentuk menyudut tanggung sampai membundar tanggung, menyisip di antara perlapisan breksi piroklastika dan lava di dekat muka air laut. Endapan ini dapat disebut sebagai *resedimented syn-erupted volcanoclastic deposits* (McPhie dr., 1993), yang terbentuk segera selama erupsi berlangsung atau pada saat gunung api sedang beristirahat. Bahan ini berasal dari endapan piroklastika di dekatnya dan agen perombaknya adalah gelombang atau ombak air laut, sehingga tidak dapat disebut sebagai lahar seperti yang dilaporkan oleh Santosa (1991).

Pembahasan

Berdasarkan pada bentuk bentang alam yang sekaligus juga mencerminkan pola struktur perlapisan batuan, serta bahan penyusun, maka diyakini bahwa di daerah penelitian terdapat paling tidak ada tiga buah gunung api purba, yaitu Gunung api purba Harimaubalak, Kandangbalak dan Sangiang. Bentuk bentang alam hog back atau punggung gajah yang gawir terjalnya saling berhadapan sehingga membentuk pola memancar atau semi memancar ke arah melandainya lereng sangat banyak ditemukan pada tubuh kerucut gunung api yang sudah mati dan tertoreh pada tingkat dewasa sampai tua (Bronto, 2010). Bentuk bentang alam punggung gajah ini di dalamnya terdapat struktur perlapisan batuan yang miring sejajar dengan melandainya lereng punggung gajah. Apabila hanya berdasarkan pada pola bentuk bentang alam dan struktur batuan, mungkin hal itu masih dapat diinterpretasikan sebagai struktur kubah. Namun setelah diketahui bahwa batuan penyusun secara keseluruhan adalah batuan beku luar atau lava, breksi gunung api dan batuan beku intrusi dekat permukaan maka tidak bisa dipungkiri lagi hal itu merupakan fitur gunung api purba. Breksi gunung api di sini secara genesis merupakan breksi autoklastika dan breksi piroklastika. Breksi autoklastika adalah hasil fragmentasi aliran lava yang mendingin sangat cepat. Sebagian kecil breksi piroklastika mengalami perombakan sehingga membentuk endapan rombakan setempat atau sangat dekat dengan sumbernya. Endapan rombakan itu membentuk sisipan di antara breksi piroklastika dan breksi lava, yang umumnya terletak di dekat permukaan air laut. Proses perombakan berlangsung pada saat terjadi erupsi dan segera sesudahnya oleh gelombang/ombak air laut. Oleh sebab itu endapan rombakan itu tidak dapat dipandang sebagai lahar.

Lava atau batuan beku luar beserta breksi piroklastika dikelompokkan sebagai batuan ekstrusi hasil erupsi gunung api. Tubuh besar batuan beku intrusi namun ke atas menyempit membentuk retas, bahkan mungkin dapat muncul di permukaan dinamakan sebagai batuan beku intrusi dangkal atau batuan beku intrusi dekat permukaan, yang sangat umum dijumpai di dalam fasies pusat hingga dinding kawah gunung api (Bronto, 2006). Lebih jauh batuan intrusi dekat permukaan itu mempunyai kesamaan tekstur (afanit, porfiri sampai gelas) dan komposisi (basal – andesit) dengan batuan beku luar dan fragmen breksi yang ada. Hal tersebut menjadi data

pendukung yang sangat kuat bahwa baik batuan ekstrusi maupun intrusi dekat permukaan merupakan hasil kegiatan gunung api setempat, yang berasal dari dapur magma di bawah masing-masing gunung api purba di daerah penelitian.

Mengacu para penyelidik terdahulu batuan Gunung api purba Harimaubalak dan Kandangbalak dimasukkan ke dalam Satuan Andesit berumur Tersier (Andi Mangga dr., 1994), sedangkan batuan Gunung api Sangiang disatukan kedalam Batuan Gunung api Gede berumur Kuartar. Namun sejauh ini belum ada data umur radiometri sebagai pendukung pendapat kedua penyelidik terdahulu tersebut. Oleh sebab itu untuk lebih mengetahui sejarah vulkanisme gunung api purba dan tua di Kawasan Selat Sunda, terutama daerah penyeberangan Merak – Bakauheni ini, seyogyanya dilakukan penelitian terhadap umur batuan secara radiometri. Perlu ditambahkan di sini, sekalipun batuan gunung api di Pulau Sangiang disatukan dengan batuan Gunung api Gede di Banten, yang berjarak lk. 20 km, maka berdasarkan pola bentuk bentang alam punggung gajah serta struktur perlapisan batuan memancar menjauhi gawir punggung gajah, menjadi hal yang tidak mungkin bila batuan gunung api di Pulau Sangiang berasal dari Gunung api Gede.

Mengenai fasies pusat atau bekas kawah dan sebagian tubuh gunung api purba itu telah menjadi laut dapat dijelaskan sebagai akibat dua hal. Pertama, kawah tersebut memang sejak awal berupa cekungan yang dasarnya di bawah muka air laut dan membuka ke laut lepas, seperti Gunung api Anak Krakatau pada awal kemunculannya (Simkin dan Fiske, 1983 ; Sutawidjaja, 2006) dan Gunung api White Island di sebelah utara North Island, Selandia Baru. Kemungkinan kedua, fasies pusat yang tersusun oleh batuan ubahan hidrotermal itu sangat lunak sehingga mudah tererosi. Demikian pula tubuh gunung api purba bagian barat – barat daya – selatan serta bagian-bagian lemah lainnya juga sudah tererosi lanjut, mengingat setiap musim angin barat gelombang air laut menerjang sangat kuat di daerah Selat Sunda ini.

Secara petrologis, pertumbuhan kerucut pulau gunung api purba di Selat Sunda ini juga sejalan dengan perubahan komposisi batuanannya. Di bagian bawah atau pada tahap awal vulkanisme erupsi gunung api menghasilkan lava berkomposisi basal, bahkan dalam beberapa hal sampai membentuk struktur bantal (pillow lava structures ; Gambar 6C).

Namun dalam perkembangannya ke atas (secara berangsur ?) erupsi gunung api mengeluarkan magma bersusunan andesit. Apabila perubahan komposisi bahan erupsi gunung api tersebut benar-benar secara berangsur, maka hal itu menunjukkan bahwa magma telah mengalami proses diferensiasi secara normal sejalan dengan tahap pembangunan (tumbuh dan berkembangnya) sebuah kerucut komposit gunung api di daerah penelitian ini. Hal yang tidak kalah menariknya adalah ditemukan tuf yang diduga sudah mengalami pengelasan (welded tuffs) di bagian barat Gunung api purba Harimaubalak. Sekalipun masih memerlukan penelitian lebih rinci, tuf terlaskan yang miring ke barat itu diduga sebagai hasil letusan besar dari kawah Gunung api purba Harimaubalak ; apalagi lingkaran fasies pusat gunung api itu mencapai diameter 2 km yang sudah dapat dimasukkan sebagai sebuah kaldera kecil.

Kemunculan Gunung api purba Harimaubalak, Kandangbalak dan Sangiang membentuk garis lurus berarah barat laut – tenggara. Pada lokasi 7, yang terletak di antara Pulau Panjurit dengan Pulau Sangiang terdapat Pulau Batumandi yang tersusun oleh lava memanjang berarah barat laut – tenggara (Gambar 5); dan pada dinding gawir Pulau Sangiang ditemukan rekahan tegak (Gambar 7). Lebih ke tenggara dari Pulau Sangiang terdapat gunung api tua Gunung Gede di kawasan Pelabuhan Penyeberangan Merak, Provinsi Banten. Sementara ke arah barat laut dari Gunung api purba Harimaubalak dan Kandangbalak terdapat Gunung api Rajabasa, yang tergolong gunung api aktif masa kini meskipun termasuk Tipe B (Neumann van Padang, 1951). Kelurusan kemunculan gunung api dan adanya struktur rekahan tersebut menunjukkan zona lemah pada arah barat laut – tenggara. Zona lemah ini mungkin sebagai bagian dari pola Sesar Sumatera yang sangat terkenal sebagai salah satu sesar aktif di Indonesia bagian barat (Katili, 1975).

Berdasarkan hasil penelitian Ferrari (1995) setiap tipe gunung api mempunyai masa istirahat dan lama hidup tertentu. Sebagai contoh gunung api komposit mempunyai periode istirahat rata-rata 300 tahun dan terpanjang 5300 tahun, serta lama hidup maksimum mencapai 1,8 juta tahun. Periode istirahat sebuah kaldera tunggal dapat mencapai 850.000 tahun dan lama hidupnya sampai dengan 3,8 juta tahun. Inilah sebabnya Badan Atom Dunia (IAEA, 2008) mewajibkan untuk studi evaluasi potensi bahaya gunung api sejak 10 juta tahun yang lalu hingga masa

Tabel 2. Lokasi pengamatan di daerah penyelidikan.

Nomer	Koordinat	Pemerian
1	5° 51' 33,8" LS - 105° 46' 22,4" BT	Lava lapuk mengulit bawang dan autobreksi di kaki gawir Gunung Harimaubalak
2	5° 50' 20,5" LS - 105° 45' 59,2" BT	Perlapisan lava andesit pada gawir selatan-baratdaya Gunung Pancong
3	5° 51' 46,1" LS - 105° 45' 04,6" BT	Tuf terlaskan, merah daging, kompak dan sangat keras miring ke barat tersingkap di jalan Lintas Timur Sumatera, Bakauheni
4	5° 50' 20,5" LS - 105° 45' 59,2" BT	Perlapisan lava andesit miring ke tenggara di Pulau Panjurit
5	5° 52' 53,9" LS - 105° 46' 22,3" BT	Lava andesit berstruktur kekar kolom di pantai selatan Pulau Kandanglunik
6	5° 53' 09,3" LS - 105° 46' 01,0" BT	Lava andesit berstruktur kekar plat di pantai selatan Pulau Kandangbalak
7	5° 55' 18,5" LS - 105° 48' 54,9" BT	Pulau Batumandi tersusun oleh lava andesit basal berbentuk memanjang dengan arah barat laut - tenggara, terletak di antara Pulau Panjurit dan Pulau Sangiang
8	5° 57' 01,7" LS - 105° 49' 49,9" BT	Lava basal berstruktur bantal di ujung barat laut Pulau Sangiang
9	5° 37' 08,4" LS - 105° 49' 49,9" BT	Perlapisan lava dan breksi, bersusunan basal - andesit di Tanjung Bajo (Badai), ujung barat Pulau Sangiang
10	5° 58' 13,7" LS - 105° 51' 00,6" BT	Retas yang diduga menerobos bekas kawah gunung api di bagian utara -timur laut gawir Pulau Sangiang
11		Retas yang menerobos perlapisan lava dan breksi gunung api di bagian timur - tenggara gawir Pulau Sangiang
12	5° 57' 56,4" LS - 105° 51' 00,9" BT	Rekahan tegak pada dinding gawir utara Pulau Sangiang
13		Perlapisan lava berstruktur kekar plat (bawah) dan kekar kolom (atas) pada dinding gawir timur Pulau Sangiang
14	5° 58' 25,2" LS - 105° 51' 00,6" BT	<i>Hog back</i> di bagian tenggara Pulau Sangiang

kini. Data umur radiometri yang rinci seperti ini belum kita punyai di Indonesia, apalagi di kawasan Selat Sunda. Sementara itu gaya-gaya di dalam bumi sebagai penyebab terjadinya gempa tektonik dapat juga menyebabkan terjadinya kegiatan gunung api (Acoccella dan Neri, 2003). Oleh sebab itu gempa bumi tektonik yang sering terjadi selama ini di daerah Selat Sunda dapat memicu kegiatan vulkanisme baru (Bronto dan Setianegara, 2011). Untuk mengantisipasi kemungkinan munculnya gunung api baru atau terjadi reaktivasi vulkanisme di kawasan Selat Sunda pada umumnya dan secara khusus pada jalur penyeberangan Merak – Bakauheni, maka disarankan untuk melakukan penelitian kegempaan, analisis struktur dan tektonik serta identifikasi perihail ada tidaknya sumber panas atau magma di bawah zona lemah ini.

Kesimpulan

- Pada jalur penyeberangan Merak-Bakauheni di Selat Sunda terdapat tiga gunung api purba, yaitu Gunung api purba Harimaubalak, Kandangbalak dan Sangiang. Untuk mengetahui sejarah vulkanisme gunung api purba tersebut masih diperlukan analisis radiometri.
- Letak ketiga gunung api purba itu membentuk garis lurus berarah barat laut – tenggara, yang lebih ke

tenggara juga segaris dengan gunung api tua Gunung Gede di Merak, Banten. Zona lemah tempat munculnya gunung api itu diduga masih merupakan bagian dari Sistem Sesar Sumatera yang masih aktif.

- Untuk mengantisipasi kemungkinan munculnya gunung api baru atau terjadi reaktivasi vulkanisme maka disarankan untuk melakukan penelitian kegempaan, analisis struktur dan tektonik serta identifikasi perihail ada tidaknya sumber panas atau magma di bawah zona lemah ini

Ucapan Terimakasih

Dengan tersusunnya makalah ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Kepala Pusat Survei Geologi, yang telah menugaskan penulis untuk melakukan penelitian gunung api di kawasan Selat Sunda, Kabupaten Lampung Selatan, sekaligus mengizinkan untuk menerbitkan hasil penelitian lapangan ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada kepada Pemerintah Provinsi Lampung dan Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan, yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di daerah setempat. Penulis juga berterimakasih kepada sdr. Novan P. M. Mustofa A.Md., yang telah membantu menyiapkan komputerisasi gambar.

Daftar Pustaka

- Acoccella, V. and Neri, M., 2003. What makes flank eruptions ? The 2001 Etna eruption and its possible triggering mechanisms, *Bulletin Volcanology*, 654, 517-529.
- Andi Mangga, S., Amiruddin, Suwanti, T., Gafoer, S. dan Sidarto, 1994. *Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera, skala 1 : 25.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, 91 h.
- Bronto, S., 2006. Fasies gunung api dan aplikasinya, *Jurnal Geologi Indonesia*, 1 (2), 59-71.
- Bronto, S., 2010. *Geologi Gunung Api Purba*, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung, 154.
- Bronto, S., Asmoro, P., Hartono, G. dan Sulistiyono, S., 2011. Evolusi Gunung Api Rajabasa di Daerah Kalianda dan sekitarnya, Kabupaten Lampung Selatan, *Jurnal Geologi Indonesia* (in press).
- Bronto, S. dan Setianegara, R., 2011. Ancaman bahaya letusan gunung api skala besar dan monogenesis di Indonesia, *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 21 (1), 29-40.
- Ferari, 1995. *Data base for assessment of volcano capability*, IAEA, contract BC: 100.1010.5410.241.I.201.94CL9070.
- Katili, J.A., 1975. *Volcanism and Plate Tectonics in the Indonesian island arcs*, Tectonophysics, 26, 165-188.
- Martodjojo, S., 2003. *Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat*, Penerbit ITB, Bandung, 238.
- Santosa, S., 1991. *Peta Geologi Lembar Anyer, Jawa, skala 1:100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Simkin, T. and Fiske, R.S., 1983. *Krakatau 1983: The volcanic eruption and its effects*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 464.
- Sutawidjaja, I.S., 2006. Pertumbuhan Gunung Api Anak Krakatau setelah letusan katastrofis 1883, *Jurnal Geologi Indonesia*, 1(3), 143-153.
- Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*, Vol. IA, Martinus Nijhoff, the Hague, 732 p.