J.G.S.M. Vol. 17 No. 1 Februari 2016 hal. 37 - 49

Geologi Gunung Padang dan Sekitarnya, Kabupaten Cianjur – Jawa Barat

Geology of the Mount Padang and Surrounding Area, Cianjur District - West Java

Sutikno Bronto [1] dan Billy S. Langi [2]

[1] Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, K- ESDM, Jalan Diponegoro 57 Bandung 40122
E-mail: sbronto@grdc.esdm.go.id & sutiknobronto@gmail.com
[2]Alumnus Teknik Geologi, Universitas Trisakti, Jakarta

Naskah diterima : 12 Agustus 2015, Revisi terakhir : 29 Oktober 2015, Disetujui : 30 Oktober 2015

Abstrak - Permasalahan arkeologi Gunung Padang mengemuka apakah sebagai punden berundak di atas batuan bentukan alam atau seluruhnya merupakan bangunan sebuah piramida buatan manusia. Untuk membantu menyelesaikan persoalan itu dilakukan penelitian geologi di daerah Gunung Padang dan sekitarnya. Berhubung daerah ini tersusun oleh batuan gunung api, maka metoda penelitian di dasarkan pada pemahaman geologi gunung api purba dan sejarah geologinya lebih memperhatikan perkembangan volkanisme setempat. Daerah Gunung Padang dan sekitarnya merupakan perbukitan berketinggian 800 – 1200 m dml., terletak pada perpotongan sesar Cimandiri (WNW – ENE) dengan sesar Gede-Cikondang (NNW – SSE). Batuan penyusun dibagi menjadi enam satuan, yakni Breksi gunung api, Argilik-kuarsa-pirit, Silisifikasi-urat kuarsa-limonitik, Intrusi andesit gunung Padang, Intrusi andesit pasir Pogor, dan aluvium. Satuan pertama merupakan batuan sisa kerucut komposit Gunung api purba Karyamukti. Kedua satuan batuan ubahan hidrotermal tersebar di dalam fasies pusat dan mewakili batuan terobosan dangkal tua. Satuan intrusi andesit Gunung Padang merupakan hasil erupsi termuda, membentuk leher gunung api yang ke permukaan menjadi sumbat/kubah lava berstruktur kekar kolom. Di sebelah utara Gunung api purba Karyamukti diterobos oleh andesit Pasir Pogor. Sebagai akibat proses geologi endogen dan eksogen sangat lama kekar kolom Gunung Padang semakin lama semakin renggang akhirnya batu kolom roboh berserakan. Oleh manusia masa lalu batu kolom itu kemudian ditata sebagai punden berundak untuk upacara pemujaan, yang sekarang dinamakan Situs Megalitik Gunung Padang.

Kata kunci - gunung padang, gunung api purba, karyamukti, kekar kolom

Abstract *- Archeologic problem has issued whether Mount Padang was steps ritual place sitting on a natural phenomenon or a man made pyramid. In order to solve the probem a geologic study in the area is carried out. The method is based on understanding to the paleovolcanic geology with focus on history of local paleo volcanism. the Mount Padang and its surrounding are hilly area with altitude 800 – 1,200 m asl., situated in the junction between faults of Cimandiri (WSW – ENE) and Gede-Cikondang (NNW – SSE). Lithology is grouped into six rock units, i.e. Volcanic breccias, Argilic-quartz-pyrite, Silicified-quartz vein-limonite, Padang andesite intrusion, Pogor andesite intrusion and alluvium. The first rock unit represents rocks of Karyamukti composite paleovolcano. The two hydrothermally rock units are located in the central facies, representing old subvolcanic intrusive products. Padang andesite intrusion is the youngest eruptive rocks to form volcanic neck through lava plug/dome to the surface with columnar joint structure in it. In the north side this Karyamukti paleovolcano was then intruded by Pasir Pogor andesite. Due to endogenic- and exogenic proccesses within geologic time the columnar jointed lavas were collapsed in a mass. The material was then rebuilt as a ritual-ceremonial place, and now is known as Mount Padang Megalithic Site.*

Keywords *- mount padang, paleovolcano, karyamukti, columnar jointing*

Sumber : gambar olahan penulis

Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian, yang terletak di Desa Karyamukti, Kecamatan Campaka, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, koordinat 107° 2'30"BT - 107° 04' 30"BT dan 6° 58' 00"LS – 7° 00' 30"LS.

PENDAHULUAN

Gunung Padang terletak di wilayah Desa Karyamukti, Kecamatan Campaka, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1) pada koordinat 6° 59'38,0" LS - 107° 03'22,3" BT. Lokasi ini dapat dicapai dengan kendaraan beroda empat dari jalan raya Cianjur – Sukabumi, yang di pertigaan jalan Warungkondang membelok ke selatan, sejauh ± 25 km, dengan waktu tempuh sekitar satu jam. Para ahli arkeologi di lingkungan Direktorat Jenderal Kebudayaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (misal Yondri, 2012) berpendapat bahwa di Gunung Padang terdapat situs megalitik Punden Berundak. Situs itu dibangun di puncak Gunung Padang oleh manusia masa lalu untuk kepentingan ritual sesuai kepercayaan masyarakat pada waktu itu. Sebaliknya, kelompok ahli yang tergabung di dalam Tim Riset Mandiri meyakini bahwa seluruh Gunung Padang adalah sebuah bangunan piramida. Tulisan ini tidak akan memasuki ranah arkeologis, tetapi bertujuan untuk mengungkap data geologi setempat. Diharapkan data geologi ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan arkeologis tersebut.

Secara regional daerah Gunung Padang didominasi oleh batuan hasil kegiatan gunung api pada masa lampau (Sujatmiko, 2003). Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan dengan dilandasi pemahaman terhadap geologi gunung api purba (Bronto, 2013), dan sejarah geologinya lebih memperhatikan perkembangan gunung api di daerah Gunung Padang dan sekitarnya. Menurut Macdonald (1972) gunung api adalah tempat atau bukaan dari mana magma keluar ke permukaan bumi dan material yang tertimbun di sekeliling bukaan membentuk bukit atau gunung. Tempat atau bukaan itu di ranah gunung api lebih dikenal sebagai kawah atau kaldera. Berhubung proses volkanisme secara umur geologi sudah berlangsung sangat lama, Tersier atau lebih tua (> 2 jtl), Bronto (2013) memperkenalkan istilah gunung api purba, yaitu gunung api yang sekarang telah mati, bahkan sudah terkikis sangat lanjut, sehingga fitur fisis tubuhnya sudah tidak sejelas gunung api aktif masa kini. Untuk mengidentifikasi gunung api purba secara geologis dilakukan pendekatan yang mencakup aspek geomorfologi, litologi dan struktur geologi.

TATAAN GEOLOGI

Menurut van Bemmelen (1949) Gunung Padang dan sekitarnya terletak pada pertemuan tiga fisiografi, yakni bentang alam Pegunungan Selatan Jawa Barat di bagian selatan, zona depresi tengah Jawa Barat di bagian utara, serta kubah dan punggungan di zona tengah pada bagian timurlaut. Gunung Padang dan sekitarnya merupakan daerah pegunungan dengan ketinggian rata-rata 800 - 1200 m dml. Di dalam peta geologi lembar Cianjur, Sujatmiko (2003) mengelompokan batuan gunung api di daerah Gunung Padang dan sekitarnya dengan nama Breksi Tufan, Lava, Batupasir, Konglomerat, berkomposisi basal - andesit dan berumur Pliosen. Untuk batuan beku terobosannya dinamakan Intrusi Andesit Hornblenda Pasir Pogor. Berdasarkan hasil

analisis K-Ar dari Pertamina, intrusi Pasir Pogor itu berumur 32,30 ± 0,30 jtl (Soeria-Atmadja drr., 1994). Uraian itu menegaskan bahwa batuan di daerah tersebut sangat didominasi oleh produk-produk magmatisme dan volkanisme pada masa lalu, meskipun masih ada perbedaan pendapat tentang umur batuan gunung api. Sementara itu struktur geologi yang sangat menonjol di kawasan Gunung Padang ini adalah sesar aktif Cimandiri. Sesar ini berarah barat baratdaya – timur timurlaut, membentang mulai dari Teluk Pelabuhan Ratu dan aliran Ci Mandiri ke arah timur timurlaut sampai dengan kompleks Gunung api Sunda - Tangkubanparahu di Bandung utara. Sesar Cimandiri tergolong sesar naik, yang mana blok selatan tenggara relatif naik ke arah utara baratlaut.

Di sebelah utara daerah Gunung Padang terdapat tinggian Gunung Kancana (+ 1.233 m dml.), yang batuan penyusunnya dimasukkan ke dalam satuan Hasil Gunung Api Tertua (Sujatmiko, 2003). Satuan batuan ini terdiri atas breksi andesit piroksen bersisipan lava andesit, umumnya terpropilitisasi. Data tersebut bersama dengan bentuk bentang alam tinggian yang relatif melingkar dan pola erosi memancar menjadi dasar untuk memperkirakan kawasan Gunung Kancana sebagai salah satu gunung api purba di daerah Cianjur. Lebih ke arah utara baratlaut dari Gunung Kancana terdapat gunung api aktif masa kini (Kuarter), yakni Gunung api Gede dan Pangrango, yang tersusun oleh lava, aglomerat, breksi gunung api dan tuf.

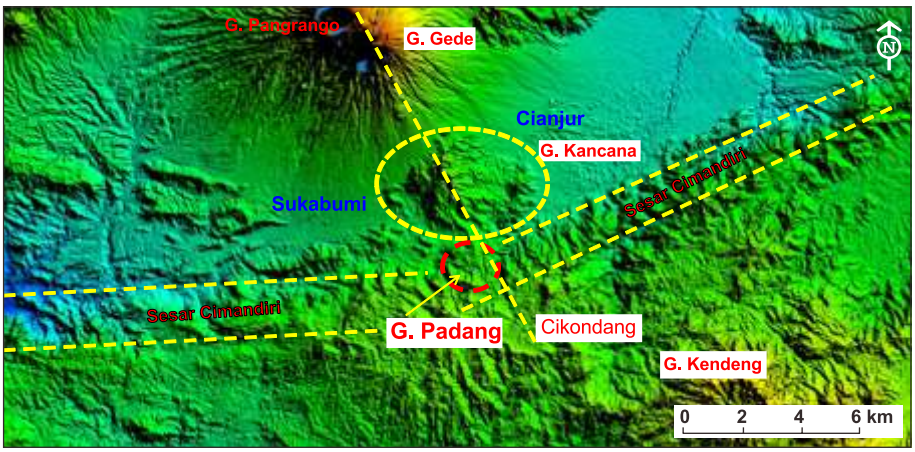
Di sebelah selatan lembar Cianjur, pada peta geologi lembar Sindangbarang dan Bandarwaru, Koesmono drr. (1996) membagi batuan gunung api di daerah Cikondang dan sekitarnya ke dalam Intrusi Andesit Piroksen, Anggota Cikondang Formasi Beser, Formasi Beser dan Formasi Koleberes. Anggota Cikondang bersusunan batuan beku andesit piroksen, Formasi Beser didominasi oleh breksi gunung api, dan Formasi Koleberes terdiri atas batupasir tuf. Sebaran batuan terobosan andesit piroksen terdapat di dalam satuan Anggota Cikondang, yang juga berkomposisi andesit piroksen. Sebagian besar batuan penyusun Anggota Cikondang sudah mengalami ubahan hidrotermal dan sejak jaman penjajahan Belanda di daerah itu telah berlangsung penambangan emas. Sebaran Anggota Cikondang bersama-sama satuan batuan terobosan andesit piroksen itu dilingkupi oleh Formasi Beser, dan ketiganya hampir dikelilingi oleh Formasi Koleberes. Anggota Cikondang, Formasi Beser dan Formasi Koleberes tersebut mempunyai umur relatif sama, yakni Miosen Akhir, sedangkan intrusi andesit piroksen berumur Pliosen. Pada umumnya, batuan beku terobosan terdapat di fasies pusat gunung api, batuan beku luar atau lava mengalir sampai fasies dekat, sedangkan breksi gunung api dan batupasir tuf masing-masing tersebar di fasies tengah dan fasies jauh (Bronto, 2006). Berdasarkan pada prinsip-prinsip geologi gunung api tersebut, keberadaan dan pola sebaran satuan batuan di daerah Cikondang tersebut di atas menunjukkan bahwa daerah Cikondang sebagai bekas gunung api yang dinamakan Gunung api purba Cikondang (Bronto, 2003).

ANALISIS INDERAJA DAN GEOMORFOLOGI

Dari hasil analisis citra *Synthetic Radar Topography Mission* (SRTM) diketahui bahwa keberadaan Gunung api Gede-Pangrango, Gunung Kancana, Pasir Pogor, Gunung Padang dan Gunung api purba Cikondang membentuk zona kelurusan berarah utara baratlaut - selatan tenggara (NNW-SSE; Gambar 2). Struktur ini memotong zona sesar Cimandiri yang berarah barat baratdaya - timur timurlaut (WSW-ENE). Pasir Pogor, Gunung Padang dan Gunung api Cikondang terletak tepat di tengah-tengah perpotongan kedua zona kelurusan. Kemunculan deretan Gunung api Gede-Pangrango - Gunung api purba Cikondang yang berarah NNW-SSE itu diyakini melalui zona lemah (rekahan/sesar) bawah permukaan. Kondisi ini menyiratkan bahwa kawasan Gunung api Kancana, Padang dan Cikondang rawan terjadi gempa bumi.

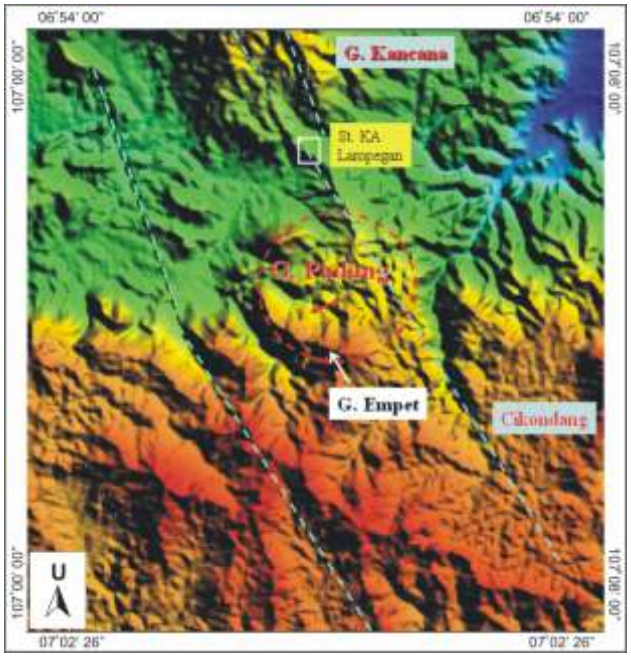
Pada citra SRTM bersekala lebih besar (Gambar 3), tampak adanya dua kelurusan sejajar berarah NNW-SSE mulai dari lereng tenggara Gunung Kancana, melewati stasiun kereta api Lampegan serta sisi barat dan timur daerah Gunung Padang, sampai dengan daerah Cikondang. Kelurusan sejajar berarah NNW-SSE itu lebih mendukung data citra pada Gambar 2 yang menyatakan bahwa kemunculan Gunung api Gede-Pangrango – Cikondang benar-benar dikontrol oleh struktur zona lemah. Zona lemah itu juga dibuktikan dengan adanya indikasi gerakan tanah di samping timur stasiun kereta api Lampegan, yang terletak pada koordinat 6° 56' 59,8 LS – 107° 03' 41,8" BT. Di dalam tanah bergerak itu ditemukan artefak zaman Belanda berupa piring, botol minuman keras dan arang kayu, yang sudah terkubur sedalam tiga meter.

Dari citra satelit Gambar 3 terlihat Gunung Padang merupakan sebuah bukit kecil, dilingkupi Gunung Empet yang berukuran jauh lebih besar dan lebih tinggi. Di sebelah utara Gunung Padang terdapat Gunung Malang, Pasir Domas dan Pasir Pogor. Gunung Empet berupa punggungan bukit berbentuk melengkung seperti bulan sabit membuka ke utara, yang puncak tinggian di sebelah timurnya bernama Gunung Melati.



Sumber : gambar olahan penulis

Gambar 2. Citra Synthetic Radar Topography Mission (SRTM) daerah Cianjur dan sekitarnya, yang memperlihatkan kelurusan berarah utara baratlaut – selatan tenggara, mulai dari Gunung api (G.) Gede-Pangrango, Kancana, Padang sampai dengan Cikondang. Kelurusan deretan gunung api tersebut berpotongan dengan zona Sesar Cimandiri, yang berarah barat baratdaya – timur timurlaut. Sesar Cimandiri adalah sesar naik ke arah utara baratlaut (Sujatmiko, 2003).



Sumber : gambar olahan penulis

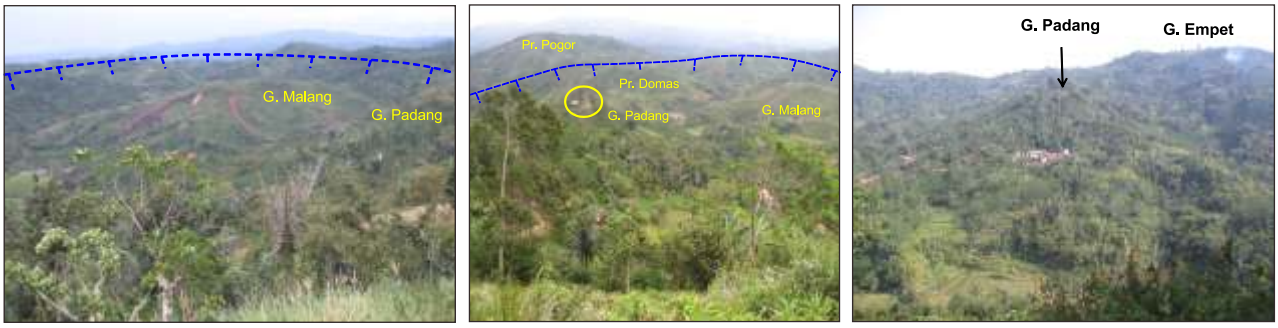
Gambar 3. Citra SRTM Gunung Padang dan sekitarnya. Zona kelurusan nampak jelas berarah utara baratlaut – selatan tenggara (NNW-SSE) yang dimulai dari kaki tenggara Gunung api purba Kancana ke arah selatan tenggara sampai dengan Cikondang, melalui stasiun kereta api Lampegan. Gunung Padang, yang merupakan sebuah bukit kecil dilingkupi oleh Gunung Empet, terletak di tengah sistem kelurusan tersebut.

Lereng perbukitan melengkung itu membentuk gawir terjal ke arah Gunung Padang, tetapi lereng luarnya lebih melandai. Di lapangan bentang alam Gunung Malang berada di tengah-tengah sebuah cekungan, sedangkan Gunung Padang agak di tepi berdekatan dengan Gunung Empet. Bentuk cekungan itu sangat jelas terlihat dari sayap barat dan selatan puncak tinggian Gunung Empet (Gambar 4). Gunung Padang merupakan ujung dari punggungan bukit sempit (igir, *saddle*) yang menerus ke lereng utara Gunung Empet. Demikian halnya Gunung Malang juga merupakan ujung igir, yang ke arah timur juga menerus ke Gunung Empet. Sebaran memanjang igir Gunung Malang, Gunung Padang dan beberapa igir yang lain berpola memusat ke dalam cekungan tersebut di atas.

Ke arah utara baratlaut Gunung Padang berderet dengan Pasir Domas, Pasir Pogor dan Gunung Kancana (Gambar 5). Gunung Padang sendiri berupa bukit agak memanjang, berbentuk eliptis berarah utara baratlaut – selatan tenggara (U160°T – U340°T). Pada lereng utara bagian bawah (6° 59' 31,15" LS – 107° 3' 22,6" BT) terdapat singkapan batuan yang terpotong tegak berarah U170°T (Gambar 5:4). Data bentang alam dan struktur tersebut mendukung adanya zona lemah berarah utara baratlaut - selatan tenggara (NNW-SSE), mulai dari Gunung api Gede-Pangrango sampai dengan Cikondang, yang selanjutnya dinamakan sebagai sesar Gede-Cikondang (Gambar 6). Sesar Gede-Cikondang ini berpotongan dengan sesar Cimandiri di kawasan Gunung Padang, yang pada pembahasan di bawah ini merupakan Gunung api purba Karyamukti.

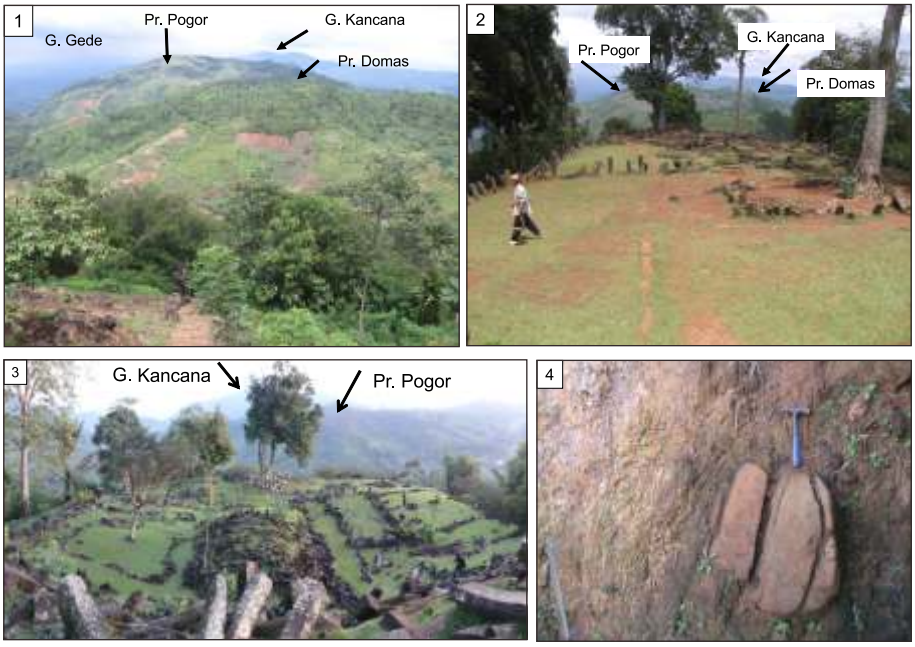
STRATIGRAFI

Berdasarkan hasil pemetaan geologi (Langi, 2012) batuan Gunung Padang dan sekitarnya dibagi menjadi enam satuan batuan, yakni satuan Breksi gunung api,



Sumber : S. Bronto, 2012.

Gambar 4. Kiri : G. (Gunung) Malang berada di tengah-tengah cekungan melingkar dilihat dari sebelah barat (sayap baratlaut G. Empet). G. Padang di tepi utara foto. Kamera menghadap ke timur. Garis biru putus-putus diperkirakan sebagai batas cekungan melingkar. Tengah : Pandangan burung dari puncak G. Empet ke arah ke G. Padang, G. Malang, Pr. (Pasir) Pogor dan Pr. Domas. Kamera menghadap ke utara. Kanan: G. Padang dan G. Empet difoto dari Pr. Domas (sebelah utara, kamera menghadap ke selatan).

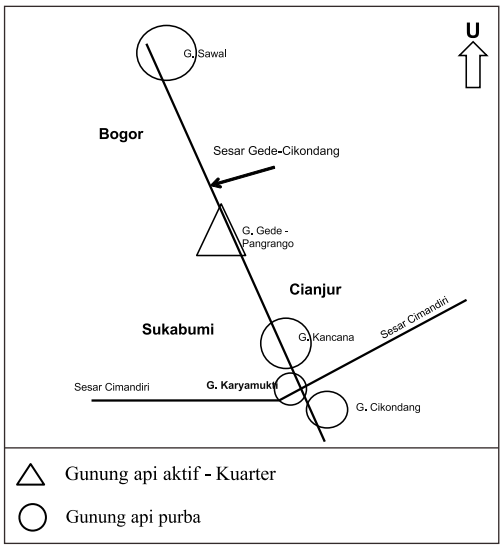


Sumber : S. Bronto, 2012.

Gambar 5. Bentuk bentang alam Gunung (G.) Padang dan pegunungan sekitarnya serta struktur kekar. Foto: S. Bronto, 2012. 1.Bentang alam deretan Pr. (Pasir) Domas, Pr. Pogor dan G. (Gunung) Kancana dilatarbelakangi G. Gede difoto dari puncak G. Padang. Kamera menghadap ke utara. 2 & 3. Bentuk memanjang G. Padang seperti elip, yang ke utara berderet dengan Pr. Domas, Pr. Pogor dan G. Kancana. 4. Kekar berarah U170°T pada lereng utara G. Padang di belakang pos juru pelihara, koordinat 6° 59' 31,5" LS - 107° 3' 22,6" BT.

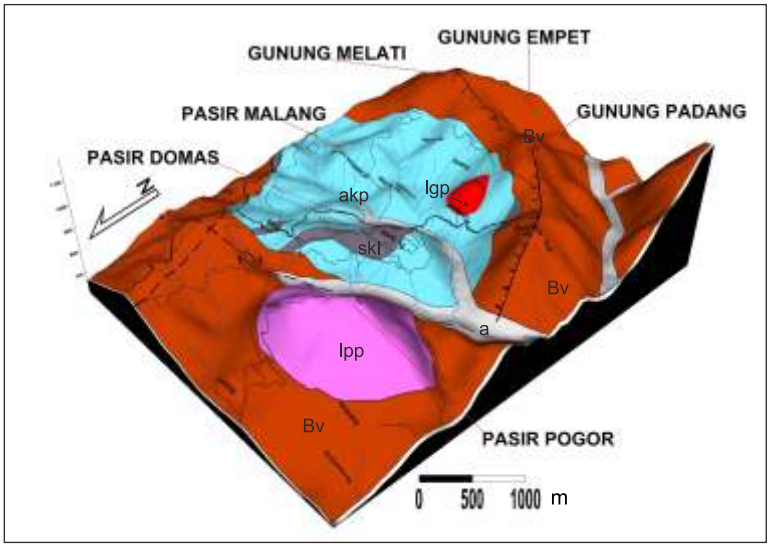
Argilik-kuarsa-pirit, Silisifikasi-urat kuarsa-limonitik, Intrusi andesit gunung Padang, Intrusi andesit pasir Pogor, dan satuan Endapan aluvium (Gambar 7). Satuan batuan pertama tersebar mengelilingi Gunung Padang. Batuan penyusun terdiri atas perlapisan aliran lava berselang-seling dengan breksi gunung api, antara lain tersingkap di tepi jalan Dusun Cipanggulakan menuju Dusun Ciandeuleum dan Kasintu serta jalan aspal Paldua - Cikondang. Struktur perlapisan batuan itu miring menjauhi Gunung Padang, selaras dengan bentuk bentang alam seperti diuraikan di geomorfologi tersebut di atas. Aliran lava dan fragmen breksi gunung api bersusunan andesit - andesit basal, abu-abu gelap, porfiri, fenokris plagioklas dan piroksen tertanam di dalam massa dasar afanit. Di Dusun Ciandeuleum aliran lava andesit berstruktur kekar plat (*platy jointings*).

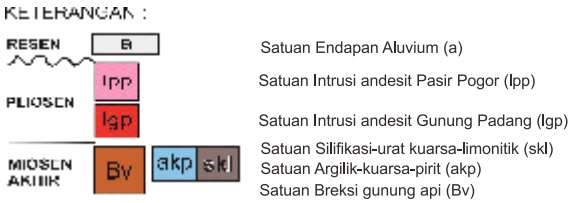
Dua satuan batuan ubahan hidrotermal, yaitu Argilik-kuarsa-pirit dan silisifikasi-urat kuarsa-limonitik, menempati bagian tengah daerah penelitian. Pembagian satuan batuan itu didasarkan pada hasil analisis XRD (*X-Ray Difraction*).



Sumber : Langi, 2012.

Gambar 6. Sesar Cimandiri berpotongan dengan sesar Gede-Cikondang. Sesar kedua ditunjukkan oleh kemunculan Gunung api Sawal, Gede, Pangrango, Kancana dan Cikondang. Gunung Padang berada di dalam Gunung api purba Karyamukti, yang terletak di perpotongan antara sesar Cimandiri dengan sesar Gede-Kancana.



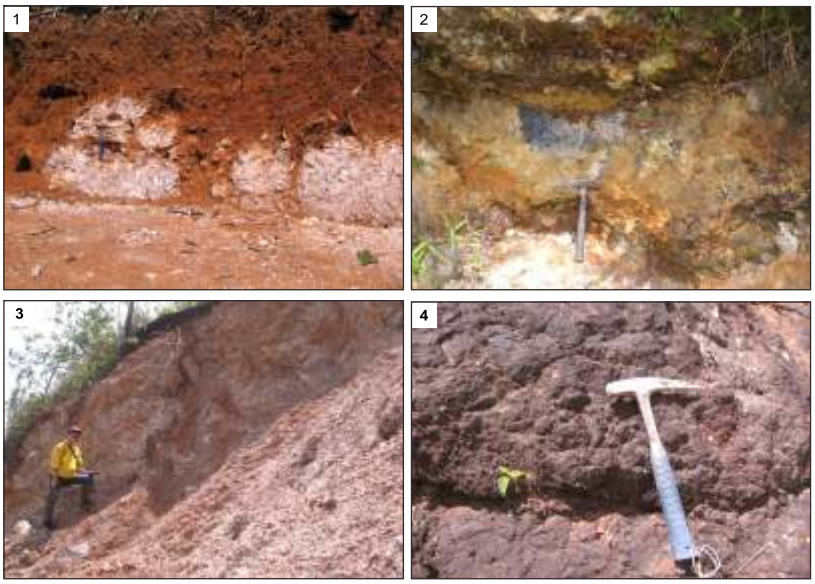


Sumber : Langi, 2012.

Gambar 7. Peta geologi daerah Gunung Padang dan sekitarnya

Singkapan batuan ubahan tersebut dapat dijumpai mulai dari Dusun Cisela, Cimanggu, Pasir Domas, Gunung Malang (Gambar 8), sampai dengan lereng bawah dan kaki Gunung Padang. Batuan pada lereng gawir dan kaki utara Gunung Empet - Melati, yang menghadap ke Gunung Padang dan Malang, juga mengalami ubahan hidrotermal. Di Dusun Cisela singkapan batuan ubahan berwarna putih kemerahan sedangkan di bagian atas berubah menjadi tanah lempung coklat kemerahan. Di sepanjang jalan dari Cisela ke Gunung Padang, yang melewati Dusun Cimanggu, batuan ubahan hidrotermal membentuk tanah lempung berwarna putih dan abu-abu, yang sering disebut kaolin atau argilik, bercampur dengan ubahan hidrotermal berwarna kuning, coklat dan coklat kemerahan. Warna kuning itu karena mengandung belerang, sedangkan warna coklat dan coklat kemerahan disebabkan oleh oksidasi unsur logam terutama besi. Di antara tanah lempung kaolin tersebut sering dijumpai mineral silika dan pirit. Di lereng atas bagian utara dari Gunung Malang, pada bekas longsoran, tersingkap batuan ubahan hidrotermal, yang tersusun oleh kaolin, pirit dan oksida besi. Seluruh batuan itu menunjukkan sebagai hasil proses ubahan hidrotermal lanjut karena sudah tidak nampak ciri-ciri batuan aslinya. Pada lereng atas bagian timur Pasir Domas dan lereng timur Gunung Padang, masing-masing ditemukan bongkah andesit tersilika-terpiritkan dan andesit terubah (Gambar 9). Keduanya berwarna abu-abu, bertekstur porfiri dengan fenokris plagioklas tertanam di dalam massa dasar afanit. Mineral ubahan hidrotermal yang banyak terdapat di dalam bongkah andesit itu adalah silika (kuarsa) dan pirit, sedangkan andesit terubah didominasi oleh mineral lempung. Berdasarkan singkapan batuan pada lereng atas Pasir Domas dan lereng timur Gunung Padang tersebut, batuan ubahan hidrotermal di daerah penelitian pada mulanya diyakini berupa batuan beku (dan klastika gunung api) bersusunan andesit atau andesit basal.

Satuan Intrusi andesit gunung Padang terdapat di puncak gunung itu berupa batuan beku andesit basal, yang berbentuk kolom pipih sampai poligonal (Gambar 10). Kumpulan batu kolom tersebut sudah ditata orang pada masa lalu sebagai pundek berundak (sekalipun kemudian terbengkalai) dan sekarang telah dirawat kembali dijadikan situs megalitik Gunung Padang. Batu kolom poligonal membentuk segi tiga (trigonal) sampai segi enam (hexagonal) tidak selalu sama sisi atau simetri. Batu kolom itu juga mempunyai ukuran yang sangat beragam dari kecil dan pendek (< 1 m) sampai dengan besar dan panjang (2 – 3 m). Pada bidang sisi kolom tidak ada tanda-tanda dibuat oleh manusia, sehingga diyakini batu kolom itu retak dan terbelah secara alamiah. Data tersebut menunjukkan bahwa pada awalnya batu kolom itu merupakan batuan beku berstruktur kekar kolom (*columnar jointings*).



Sumber : S. Bronto, 2012.

Gambar 8. Singkapan batuan ubahan hidrotermal di Dusun Cisela-Paldua (1) dan di Dusun Cimanggu - Gunung Padang (2). Bawah: Singkapan batuan ubahan hidrotermal di lereng atas Gunung Malang, berupa tanah lempung argilik (3) dan oksida besi (4).

Sumber : S. Bronto, 2013.

Gambar 9. Kiri, tengah: Bongkah andesit tersilika dan terpiritkan, tersingkap pada lereng atas bagian timur Pasir Domas, koordinat 6° 59' 14,6" LS – 107° 3' 21,2" BT. Kanan: Singkapan batuan andesit terubah pada lereng timur Gunung Padang, koordinat 6° 59' 31,6" LS – 107° 3' 27,1" BT.

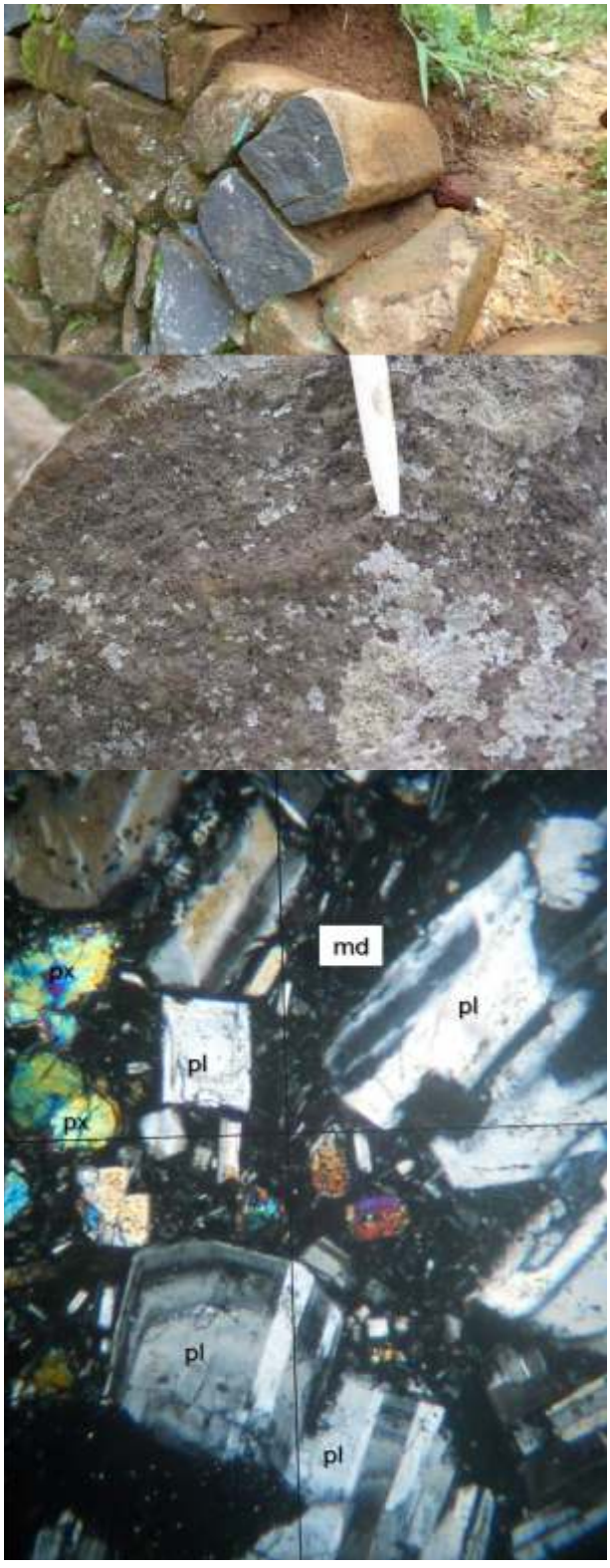
Sumber : S. Bronto, 2013.

Gambar 10. Batu kolom andesit basal di puncak Gunung Padang, yang sudah roboh berserakan. Bentuk batu kolom beragam mulai dari pipih sampai poligonal (tetragonal, pentagonal dan heksagonal) tidak sama sisi serta ukuran kolomnya juga tidak seragam, ada yang besar, sedang dan kecil. Batu kolom ini diyakini bentukan alam karena tidak ada tanda-tanda bekas dibuat (dipahat/diasah) orang pada masa lampau.

Secara petrologis batuan Gunung Padang ini berwarna abu-abu gelap, bertekstur afanit - porfiri halus, serta mempunyai struktur berlubang sampai pejal (Gambar 11). Warna abu-abu gelap itu lebih menunjukkan sebagai andesit basal (*basaltic andesite*) daripada andesit. Di bawah mikroskop batuan menunjukkan tekstur hipokristalin porfiri, tersusun oleh fenokris plagioklas dan piroksen yang tertanam di dalam massa dasar gelas gunung api dan mikrolit sangat halus. Data petrologis tersebut dan didukung oleh bentuk bentang alam berupa sebuah bukit menunjukkan bahwa andesit basal Gunung Padang ini termasuk batuan beku terobosan dangkal, yang sebagian muncul ke permukaan membentuk batuan beku luar. Batuan terobosan dangkal yang menerus menjadi batuan beku luar dan membentuk sebuah bukit (kerucut) biasanya berupa leher gunung api, yang menerus ke permukaan berupa sumbat atau kubah lava, sebagai produk volkanisme pada masa lalu. Pada lereng timur bagian atas di lokasi galian nampak tumpukan batu kolom dengan sumbu panjangnya searah dengan bidang lereng (Gambar 12:1&2). Pada bekas longsoran di lereng sebelah barat tumpukan batu kolom miring searah dengan bidang lereng barat (Gambar 12:3). Kalau pada lereng timur batu kolom masih relatif segar, di lereng barat sebagian batu kolom sudah lapuk mengulit bawang, dan bahkan sudah lapuk lanjut menjadi tanah lempung berwarna coklat kemerahan. Batu kolom dengan sumbu panjang miring searah dengan bidang lereng juga dijumpai pada lereng utara dan kaki timurlaut, sebagai bukti telah terjadi berulang kali longsoran di Gunung Padang (Bronto, 2015).

Satuan Intrusi andesit Pasir Pogor membentuk sebuah bukit di sebelah barat kawasan Gunung Padang. Batuan tersingkap sangat baik pada lokasi penggalian, baik lereng utara maupun lereng selatan. Pada lereng utara (Gambar 13) batuan tersusun oleh andesit basal, abu-abu gelap, bertekstur gelas – porfiri halus, berstruktur pejal-berlubang dan kekar plat tegak. Fenokris terdiri atas plagioklas dan piroksen, yang tertanam di dalam massa dasar gelas gunung api - afanit. Data itu menunjukkan bahwa Pasir Pogor merupakan batuan beku luar berupa kubah lava, atau setidaknya ke bawah membentuk batuan beku terobosan dangkal atau semi gunung api.

Satuan endapan aluvium tersebar pada lembah aliran Ci Manggu di kaki timurlaut Gunung Padang, Dusun Cimanggu berupa endapan sungai atau fluvium (Gambar 14), yang menindih batuan ubahan hidrotermal. Fragmen batuan rombakan itu sebagian sudah mengalami pembundaran, namun tidak sedikit yang masih berbentuk balok/batu kolom yang



Sumber : S. Bronto, 2013.

Gambar 11. Batu andesit basal Gunung Padang berwarna abu-abu gelap, bertekstur afanit (atas) serta memperlihatkan struktur berlubang, sebagai bekas keluarnya gas pada waktu pendinginan (tengah). Di bawah mikroskop batuan bertekstur hipokristalin porfiri (bawah) dengan fenokris plagioklas (pl) dan piroksen (px), yang tertanam di dalam massa dasar (md) mikrolit dan gelas gunung api.

Sumber : S. Bronto, 2013.

Gambar 12. (1,2): Tumpukan batu kolom di lubang galian/paritan pada lereng atas bagian timur Gunung Padang, koordinat 6° 59' 36,6" LS - 107° 3' 23,2" BT (1) dan 6° 59' 37,9" LS – 107° 3' 23,6" BT (2). Kedudukan memanjang batu kolom searah dengan bidang lereng bagian timur. (3,4): Singkapan batu kolom pada lereng atas bagian barat Gunung Padang, koordinat 6° 59' 37,7" LS - 107° 3' 21,2" BT. Posisi memanjang batu kolom searah dengan bidang lereng bagian barat (3). Sebagian batu kolom sudah lapuk mengulit bawang dan menjadi tanah lempung coklat kemerahan (4)

Sumber : S. Bronto, 2012.

Gambar 13. Singkapan batuan pada lereng utara Pasir Pogor, yang tersusun oleh andesit basal bertekstur gelas – porfiri halus dan berstruktur pejal-berlubang dan kekar plat tegak. Fenokris terdiri atas plagiokals dan piroksen, tertanam di dalam massa dasar afanit – gelas.

mempunyai komposisi sama dengan di Gunung Padang, yakni andesit basal. Hulu Ci Manggu, yang dinamakan Ci Kuta karena berada di tepi Dusun Cikuta, terletak di antara Gunung Empet dan Gunung Padang sehingga endapan sungainya merupakan bahan rombakan yang berasal dari Gunung Empet dan Gunung Padang. Berhubung di Gunung Empet tidak ada batuan berstruktur kekar kolom, maka batu kolom di dalam endapan sungai itu diyakini berasal dari Gunung Padang. Setelah mengalami pelongsoran dari puncak dan lereng atas ke lereng bawah dan kaki Gunung Padang, batu kolom dan endapan rombakan lainnya mengalami pengerjaan ulang lebih lanjut terbawa oleh aliran air deras kemudian mengendap di dalam badan sungai Ci Manggu sebagai endapan fluvium. Di dalam endapan sungai itu juga dijumpai fosil kayu, yang setelah dianalisis dengan metode 14^C memberikan umur 5.300 ± 250 tahun BP (Before Present). Analisis 14^C juga dilakukan terhadap endapan karbon yang terdapat pada lereng barat Pasir Domas, dan memberikan umur 15.590 ± 600 tahun BP. Data umur ini menunjukkan bahwa proses rombakan batu kolom Gunung Padang sudah berlangsung lama, jauh sebelum dibangun Punden Berundak.

PEMBAHASAN

Gambar 3 dan 4 memperlihatkan bahwa Gunung Empet, yang melingkupi Gunung Padang, berbentuk melengkung seperti bulan sabit dan batuan penyusun lereng bagian dalamnya sudah terubah secara hidrotermal. Bentuk lengkungan Gunung Empet ini juga melingkupi Gunung Malang dan Pasir Domas, yang di antaranya terdapat bentuk bentang alam cekungan. Batuan penyusun Gunung Malang, Pasir Domas dan bagian bawah Gunung Padang juga sudah mengalami ubahan hidrotermal dan bahkan sudah ada indikasi mineralisasi (Gambar 8 - 9).

Sumber : S. Bronto, 2012.

Gambar 14. Kiri atas: lembah aliran Ci Manggu di Dusun Cimanggu. Kanan atas: Singkapan endapan fluvium (a) menumpang di atas batuan ubahan (bu). Kiri bawah: Batu kolom di dalam endapan fluvium. Kanan bawah: Fosil kayu (hitam) di dalam endapan fluvium, yang setelah dianalisis dengan metode 14^C memberikan umur 5.300 ± 250 th. BP (*Before Present*). Lokasi: Aliran Ci Manggu di tepi selatan tempat parkir bawah.

Data tersebut menjadi pendukung bahwa daerah Gunung Padang dan sekitarnya merupakan fasies pusat suatu gunung api purba (Bronto, 2006). Berhubung daerah ini termasuk wilayah Desa Karyamukti, maka gunung api purbanya dinamakan Gunung api purba Karyamukti. Proses ubahan hidrotermal berlangsung di dalam kawah karena terjadinya interaksi antara pancaran panas dan gas dari magma dengan air bawah permukaan.

Bentuk melengkung Gunung Empet - Melati sebagai sisa bekas pematang kawah sekaligus merupakan tubuh komposit gunung api karena tersusun oleh satuan breksi gunung api, yang terdiri atas perlapisan aliran lava dan breksi gunung api serta kedudukannya miring melandai menjauhi fasies pusat. Penampakan bentang alam melengkung Gunung Empet itu dapat disebandingkan dengan punggungan bukit melengkung di daerah Nagreg, Bandung Timur yang melingkupi kubah lava Gunung Batu, serta pematang kawah gunung api aktif sekarang seperti Gunung api Anak Krakatau di Selat Sunda. Lava andesit yang tersingkap di Ciandeuleum dan berstruktur kekar plat merupakan salah satu penyusun tubuh komposit Gunung Empet, sebagai bagian dari kerucut Gunung api purba Karyamukti. Lava itu terletak di lereng luar sehingga tidak terpengaruh oleh ubahan hidrotermal.

Di dalam kawah Gunung api purba Karyamukti terdapat Gunung Malang, Pasir Domas dan Gunung Padang. Gunung Malang dan Pasir Domas diduga sebagai tubuh batuan terobosan dangkal tua (atau menerus menjadi sumbat/kubah lava ?) karena sudah mengalami ubahan hidrotermal kuat. Gunung Padang merupakan hasil erupsi leleran termuda karena masih segar dan keras, tidak terubah. Lava Gunung Padang bagian bawah diperkirakan membentuk batuan terobosan dangkal berupa leher gunung api, yang menerus ke permukaan menjadi sumbat atau kubah lava berstruktur kekar kolom. Dengan kata lain batu kolom di Gunung Padang terbentuk secara *in situ*, tidak dibawa orang dari tempat lain. Interpretasi ini didukung oleh hasil penelitian Djubiantono (1997) dan Yondri (2012). Peneliti pertama itu melaporkan bahwa secara petrografis batuan Gunung Padang berbeda dengan batuan beku di

sekitarnya sehingga disimpulkan bahwa keberadaan batuan Gunung Padang adalah *in situ*. Penampakan kekar kolom setempat itu juga didukung oleh hasil ekskavasi oleh Yondri (2012), yang menemukan balok-balok batu andesit dilapisi kerak lempung sebagai produk pelapukan mengulit bawang (*spheroidal weathering*) pada batu kolom, seperti terlihat pada Gambar 12:4 (kiri bawah).

Pembentukan kekar kolom pada leher sampai dengan sumbat/kubah lava sangat umum terjadi di kawasan gunung api. Sebagai contoh kekar kolom pada Gunung Sumbing di daerah puncak Gunung api Kelut, Kediri, Jawa Timur dan Gunung api Slamet di utara Kota Purwokerto, Jawa Tengah (gunung api aktif masa kini), serta Gunung api purba Pongkor di perbatasan Jawa Barat - Banten. Keterdapatan sumbat lava berstruktur kekar kolom juga dijumpai di kawah Gunung api Sinabung, Sumatera Utara (Sutawidjaja drr., 2013). Kekar kolom juga banyak dijumpai di leher gunung api purba, seperti halnya di Sumedang, Jawa Barat. Kedudukan struktur kekar kolom tidak selalu tegak, tetapi dapat miring atau bahkan horisontal, tetapi jurusnya selalu tegak lurus terhadap bidang pendinginan.

Di sebelah utara Gunung api purba Karyamukti terjadi penerobosan magma membentuk batuan beku intrusi dangkal, yang menerus ke permukaan menjadi kubah lava Pasir Pogor. Dalam menentukan umur batuan gunung api terjadi perbedaan yang sangat jauh di antara para peneliti terdahulu. Sujatmiko (2003) berpendapat bahwa batuan gunung api di daerah Gunung Padang dan sekitarnya berumur Pliosen, sedangkan Soeria-Atmadja drr. (1994) menyatakan bahwa batuan intrusi andesit Pasir Pogor berumur jauh lebih tua, yakni 32,30 ± 0,30 juta tahun lalu (Oligosen). Peta geologi lembar Cianjur yang diterbitkan pada 2003 itu merupakan cetak ulang ketiga, sementara cetakan pertama dilakukan pada 1972. Di dalam peta geologi lembar Sindangbarang dan Bandarwaru (Koesmono drr., 1996), yang terletak di sebelah selatan lembar Cianjur, terdapat satuan batuan terobosan andesit piroksen, yang tersebar di daerah Cikondang juga berumur Pliosen. Cikondang terletak sangat dekat (di selatan) Pasir Pogor. Peta geologi lembar Sindangbarang dan Bandarwaru itu diterbitkan pertama kali pada 1976. Dengan demikian pemetaan geologi kedua lembar peta dilakukan pada kurun waktu relatif bersamaan, yakni sebelum atau pada awal tahun 1970-an. Berhubung tidak ada keterangan lebih rinci, diduga penentuan umur Pliosen terhadap batuan andesit Pasir Pogor dan Cikondang itu lebih didasarkan pada letak fisiografi menurut van Bemmelen (1949). Gunung Padang, Pasir Pogor dan Cikondang terletak di zona tengah, antara bentang alam Pegunungan Selatan Jawa Barat di bagian selatan, yang tersusun oleh batuan Formasi Andesit Tua berumur Oligo-Miosen, dengan zona depresi tengah Jawa Barat di bagian utara, yang ditempati gunung api Kuarter. Artinya, umur Pliosen ditentukan di antara batuan gunung api berumur Oligo-Miosen dengan Kuarter atau masa kini. Di daerah lain di Indonesia, bentuk bentang alam gunung api berumur Pliosen masih cukup jelas sebagai kerucut gunung api. Sementara itu di kawasan Gunung Padang fitur bentang alam gunung api sudah tidak jelas karena proses erosi lanjut. Analis umur oleh Soeria-Atmadja drr. (1994) menggunakan metoda K-Ar, yang pada tahun 1990-an metoda itu dinilai sangat baik. Dengan pertimbangan tersebut mungkin Gunung api purba Karyamukti ini memang berumur lebih tua dari Pliosen. Supaya ada kepastian perihal data umur seyogyanya dilakukan pentarikhan ulang menggunakan metoda radiometri yang lebih canggih, misalnya dengan Ar-Ar.

Seiring dengan berjalannya waktu yang sangat lama dan dipengaruhi oleh proses geologi dari dalam bumi (endogen: gempabumi/sesar dan ubahan hidrotermal) dan dari luar (eksogen: pelapukan, denudasi dan erosi) sumbat/kubah lava berstruktur kekar kolom Gunung Padang itu semakin lama semakin renggang dan pada akhirnya batu kolom itu roboh berserakan. Gempa bumi dapat disebabkan oleh reaktivasi sesar Cimandiri atau sesar Gede-Cikondang. Dari penelusuran data gempa bumi di Badan Klimatologi, Meteorologi dan Geofisika (BKMG) diketahui bahwa pada masa kini saja di daerah Cianjur, yang berdekatan dengan Gunung Padang, pernah terjadi beberapa gempa bumi tektonik bersekala besar, di antaranya:

1. Tanggal 10 Oktober 1834, gempa bumi dengan intensitas VIII – IX MMI (*Merchant Mercalli Intensity*)
2. Tanggal 25 Mei 1843, gempa bumi dengan intensitas VII – VIII MMI
3. Tanggal 15 Februari 1852, gempa bumi dengan intensitas VII – VIII MMI
4. Tanggal 30 Desember 1852, gempa bumi dengan intensitas VIII – IX MMI
5. Tanggal 10 Februari 1982, pada 23:17:51 wib dengan posisi 6,86° LS – 106,93° BT. Sumber gempa di kedalaman 3,9 km dan magnituda 5,5 SR (Sekala *Richter*)

J.G.S.M. Vol. 17 No. 1 Februari 2016 hal. 31 - 49

6. Tanggal 9 Oktober 1985, pada 08:15:06 wib dengan posisi 6,74° LS – 107,00° BT. Sumber gempa di kedalaman 156 km dan magnituda 6,4 SR.

Pada saat ini tubuh komposit bagian utara, sebagai pasangan Gunung Empet – Melati di bagian selatan, sudah tidak ada. Hal itu diperkirakan karena sudah rusak oleh kegiatan tektonika, diterobos oleh magma Pasir Pogor, atau dari awal tubuh komposit bagian utara tidak terbentuk karena kawah Gunung api purba Karyamukti membuka ke arah utara. Berhubung di daerah ini sering terjadi gempa bumi seperti tersebut di atas, hilangnya tubuh komposit bagian utara kemungkinan besar sebagai akibat kegiatan tektonika, yang diikuti oleh proses longsoran dan erosi.

Diduga, penemuan pertama kali batuan beku segar dan keras berstruktur kekar kolom, yang berserakan di atas Gunung Padang, dipandang sebagai sesuatu yang sakral karena amat berbeda dengan batuan lunak dan terubah di sekitarnya. Oleh karenanya balok-balok batu itu kemudian disusun secara berundak untuk dijadikan lokasi upacara tradisionil atau pemujaan. Itulah sebabnya para ahli arkeologi menamakan situs megalitik ini sebagai Punden Berundak. Pemanfaatan batuan bentukan alam gunung api untuk berbagai kepentingan manusia tidak hanya terjadi pada masa lalu, tetapi juga pada masa sekarang ini. Sebagai contoh pembuatan pura di Bali dengan menggunakan *ignimbrit* (breksi pumis), sedangkan pembangunan tempat rekreasi/hotel di Lembang juga memanfaatkan lava Gunung api Sunda – Tangkubanparahu. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa Gunung Padang adalah bentukan alam gunung api, dan hanya di bagian permukaan balok-balok batunya ditata orang pada masa lalu sebagai tempat yang sakral atau pemujaan.

SEJARAH GEOLOGI

Sejarah geologi dimulai dengan pembangunan tubuh kerucut gunung api komposit Karyamukti, yang produknya disatukan ke dalam satuan breksi gunung api. Di dalam kawah gunung api itu kemudian terbentuk batuan terobosan, yang ke permukaan menjadi sumbat atau kubah lava Gunung Malang dan Pasir Domas. Batuan terobosan termuda adalah andesit basal Gunung Padang, yang pada proses pendinginannya membentuk struktur kekar kolom. Karena berada di dalam kawah dan terpengaruh panas dari magma Gunung Padang batuan Gunung Malang, Pasir Domas dan sekitarnya mengalami ubahan hidrotermal, yang disatukan ke dalam satuan Argilik-kuarsa-pirit dan Silisifikasi-urat kuarsa-limonitik. Tingkat ubahan hidrotermal lebih diperkuat karena terjadi penerobosan magma andesit basal Pasir Pogor di sebelah utara Gunung api purba Karyamukti. Setelah kegiatan volkanisme berhenti, proses rombakan oleh aliran sungai berlangsung sehingga membentuk satuan Endapan aluvium.

Gerak tektonika, yang membentuk sesar aktif Cimandiri dan Gede-Cikondang, berlangsung terus seiring dengan proses geomorfik di daerah penelitian. Proses geologi itu mengakibatkan struktur kekar kolom batuan terobosan – kubah lava gunung Padang menjadi roboh berserakan. Selanjutnya oleh manusia masa lalu balok-balok batu kolom yang sudah roboh berserakan ditata sebagai Punden Berundak untuk keperluan ritual sesuai kepercayaan masyarakat pada waktu itu.

KESIMPULAN

Gunung Padang dan sekitarnya merupakan Gunung api purba Karyamukti, yang sisa hasil kegiatannya membentuk satuan Breksi gunung api, batuan ubahan Argilik-kuarsa-pirit dan Silisifikasi-urat kuarsa-limonitik, serta Intrusi-kubah lava andesit basal gunung Padang. Satuan breksi gunung api merupakan tubuh kerucut komposit, sedangkan satuan batuan lainnya berada di dalam fasies pusat Gunung api Karyamukti. Lava Gunung Padang merupakan hasil tahap akhir volkanisme Gunung api purba Karyamukti. Pada proses pendinginannya Intrusi-sumbat/kubah lava gunung Padang membentuk struktur kekar kolom. Kegiatan volkanisme di sebelah utara Gunung api Karyamukti membentuk Intrusi-kubah lava andesit Pasir Pogor. Daerah Gunung Padang dan sekitarnya ini terletak pada perpotongan sesar aktif Cimandiri dengan Gede-Cikondang. Sebagai akibat proses endogen dan eksogen dalam sekala waktu geologi batu kolom gunung Padang roboh berserakan, kemudian oleh manusia masa lalu ditata untuk tempat pemujaan, dan pada saat ini dikenal sebagai Situs Megalitik Gunung Padang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Ir. Danny Z. Herman Msc., Ir. Pudjo Asmoro MSc., dan Malia Adityarani ST. kami ucapkan banyak terimakasih atas bantuannya selama bekerja di lapangan sampai dengan penyusunan laporan. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada Pemerintah Kabupaten Cianjur, yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian geologi di daerah Gunung Padang dan sekitarnya.

ACUAN

Bronto, S., 2003. Gunung api Tersier Jawa Barat : Identifikasi dan Implikasinya, *Majalah Geologi Indonesia*, 18 (2), 111-135.

Bronto, S., 2006. Fasies gunung api dan aplikasinya, *Jurnal Geologi Indonesia,* 2 (1), 59-71.

Bronto, S., 2013. *Geologi Gunung Api Purba*, Cetakan kedua, Badan Geologi, Kementerian ESDM, Bandung, 184.

Bronto, S., 2015. Longsoran Gunung Padang, *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral* (in press).

Djubiantono, T., 1997. Analisis petrografi atas batuan beku dari Situs Megalitik Gunung Padang, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Dalam Laporan Penelitian: Geologi Kuarter dan Prasejarah di Jawa Barat dan Kalimantan Barat, Bandung, Bag- Proyek Penelitian Purbakala Bandung, 1-22, tidak terbit.

Koesmono, M., Kusnama dan Suwarna, N., 1996. P*eta Geologi Lembar Sindangbarang dan Bandarwaru, Jawa, skala 1 : 100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Langi, B.B., 2012. Identifikasi Gunung Api Purba di Daerah Gunung Padang Desa Karyamukti Kecamatan Cempaka Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, Skripsi S-1, Program Studi Teknik Geologi, FTKE, Universitas Trisakti, Jakarta, 75, (tidak terbit).

Macdonald, G.A., 1972. *Volcanoes,* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 510.

Soeria-Atmadja, R., Maury, R.C., Bellon, H., Pringgoprawiro, H., Polve, M. and Priadi, B., 1994. Tertiary magmatic belts in Java, *Journal of SE Asian Earth Sciences*, 12, 13-27.

Sujatmiko, 2003. *Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa, skala 1 : 100.000,* Cetakan ke 3, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Sutawidjaja, I.S., Prambada, O. dan Siregar, D.A., 2013. The August 2010 Phreatic Eruption of Mount Sinabung, North Sumatra, *Indonesian Journal of Geology*, 8 (1), 55-61.

Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*, Vol. IA, Martinus Nijhoff, the Hague, 732.

Yondri, L., 2012. Punden berundak Gunung Padang maha karya nenek moyang dan kandungannya akan nilai-nilai kearifan lingkungan di masa lalu di tatar Sunda, Laporan penelitian Balai Arkeologi, Bandung (tidak terbit).