

Identifikasi Awal Keberadaan Gunung Api Purba di Daerah Sejati, Giriwoyo, Wonogiri, Jawa Tengah

A S KURNIAWAN¹, H G HARTONO²

Mahasiswa Jurusan Teknik Geologi STTNAS, Jln. Babarsari, Sleman, Yogyakarta¹
Staf Pengajar Jurusan Teknik Geologi STTNAS, Jln. Babarsari, Sleman, Yogyakarta²
affisukma@yahoo.co.id

Sari

Daerah Sejati, di bagian selatan Kabupaten Wonogiri, merupakan bagian Pegunungan Selatan yang tersusun oleh batugamping Formasi Wonosari dan terdapat batuan gunung api Tersier yang dimasukkan ke dalam Formasi Wuni dan Formasi Mandalika. Batuan gunung api Sejati terdiri atas batuan beku luar atau aliran lava dan breksi gunung api yang berasosiasi dengan batuan terobosan dan berkomposisi basal-andesit. Berdasarkan studi pendahuluan yang mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, petrologi dan petrografi dapat diidentifikasi adanya gunung api purba di daerah Sejati tersebut. Untuk mengetahui secara rinci potensi sumber daya mineral dan sejarah gunung api perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Kata Kunci: Sejati, batuan gunung api, gunung api purba

Abstract

Sejati area in the south part of Wonogiri Regency, is part of the Southern Mountains which is composed of limestone of the Wonosari Formation and Tertiary volcanic rocks of the Wuni Formation and Mandalika Formation is exposed. The Sejati volcanic rocks contain lava flows and volcanic breccias associated with intrusive rock and the rocks have basalt-andesitic composition. Based on an reconnaissance study that comprises geomorphology, stratigraphy, structural geology, petrology and petrography of Sejati paleovolcano can be identified. Mineral explorations and volcano studies are necessary to the presence of mineral resources and to understand historical volcanoes activity.

Keywords: *Sejati, volcanic rock, paleovolcano*

Pendahuluan

Secara administratif daerah penelitian berada di Desa Sejati, Kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah (Gambar 1). Daerah penelitian berada di sebelah tenggara waduk Gajah Mungkur. Di bagian utara dibatasi oleh dataran Baturetno, di bagian timur dibatasi oleh deretan pegunungan Bumiharjo, di bagian selatan dibatasi oleh Perbukutan Kars Pegunungan Sewu dan di bagian barat dibatasi oleh tepian Waduk Gajah Mungkur yang merupakan sisi selatan Cekungan Eromoko. Secara astronomis daerah penelitian terletak pada koordinat 8° 00' 06" LS - 8° 04' 59" LS dan 110° 53' 37" BT - 110° 56' 53" BT. Berdasarkan Indeks Peta Rupa Bumi Indonesia terbitan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL), daerah penelitian termasuk ke dalam Lembar Giriwoyo No. 1407-644 Bagian Utara-Tengah dengan skala 1 : 25.000.

Daerah Kabupaten Wonogiri bagian tenggara dalam peta geologi regional lembar



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian, yang termasuk wilayah Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah.

Surakarta-Giritontro (Surono dkk, 1992), disebutkan bahwa sebagian besar merupakan batuan karbonat Formasi Wonosari yang menumpang di atas batuan Formasi Wuni dan Formasi Mandalika yang asosiasinya merupakan batuan gunung api. Pembagian satuan batuan berdasar litostratigrafi itu belum dapat

menjelaskan di mana letak gunung api purba atau fosil gunung api, yang merupakan sumber asal batuan gunung api tersebut.

Gunung api purba adalah gunung api yang pernah aktif pada masa lampau, tetapi sekarang ini sudah mati dan bahkan tererosi lanjut. Penampakkannya sudah tidak sejelas gunung api aktif masa kini, tetapi diyakini letaknya masih belum berubah. Informasi keberadaan gunung api purba ini sangat penting untuk memahami kondisi geologi suatu daerah, yang berkaitan dengan sejarah perkembangan vulkanisme dan sedimentasi setelah berahirnya aktivitas gunung api. Makalah ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan awal dari gunung api purba yang menghasilkan batuan gunung api Tersier di daerah itu. Hal tersebut menjadi perhatian penulis untuk melakukan pemetaan geologi dalam rangka mendukung dan melengkapi data mengenai tatanan batuan produk gunung api dan keterkaitannya dengan batuan sedimen yang menyusun Zona Pegunungan Selatan.

Tataan Geologi

Berdasarkan pembagian fisiografi oleh van Bemmelen (1949), daerah kajian termasuk dalam Zona Pegunungan Selatan, Pulau Jawa. Zona ini merupakan satuan fisiografi terluas yang secara dominan tersusun oleh batuan gunung api dan batuan karbonat. Di pihak lain, Hartono (2000) membagi bentang alam Zona Pegunungan Selatan bagian barat dari daerah Parangtritis sampai Wonogiri menjadi lima bentang alam sisa tubuh gunung api, kelima bentang alam sisa tubuh gunung api tersebut adalah Gunung Api Parangtritis, Gunung Api Sudimoro-Imogiri, Gunung Api Baturagung, Gunung Api Gajahmungkur dan Gunung Api Wediombo. Mengacu kepada Peta Geologi geologi regional lembar Surakarta-Giritontro (Suroso dkk., 1992) di daerah penelitian terdapat batuan gunung api yang termasuk ke dalam dua Formasi batuan dari tua ke muda yaitu Formasi Mandalika, Formasi Wuni.

Struktur geologi di daerah kajian, secara umum berpola seperti yang dikembangkan oleh Pulunggono dan Martodjojo, (1994) yaitu pola Meratus, pola Sunda, dan pola Jawa. Terdapat beberapa kelurusan-kelurusan berarah timurlaut-baratdaya, kelurusan tersebut diyakini berupa struktur yang lebih tua yang mengikuti pola struktur Meratus. Selain itu, terdapat kelurusan yang berarah baratlaut-tenggara yang diyakini bagian dari pola struktur Jawa.

Hartono (2000) mengidentifikasi adanya lima bekas pusat erupsi gunung api purba di Pegunungan Selatan dari Parangtritis sampai Wonogiri meliputi Khuluk Parangtritis, Khuluk

Sudimoro-Imogiri, Khuluk Wediombo, Bregada Baturagung dan Bregada Gajahmungkur, Wonogiri. Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Haryono dkk., (1995) yang menyebutkan adanya anomali positif atau anomali menaik terakumulasi di daerah tinggian G. Gajahmungkur (Wonogiri), Perbukitan Jiwo (Bayat, Klaten) dan di daerah Karanganyar yang terletak di antara kedua tinggian tersebut serta di daerah G. Batur pantai Wediombo, Gunungkidul (Hartono dan Bronto, 2007). Tidak menutup kemungkinan bahwa keberadaan gunung api di daerah penelitian sangat erat kaitannya dengan gunung api yang sudah ditemukan, baik batuan maupun sejarah vulkanismenya.

Hasil dan Pembahasan

Geomorfologi

Pembagian satuan geomorfologi daerah penelitian ditentukan melalui analisis pada peta topografi dengan melihat pola-pola kontur yang mencerminkan bentuk bentang alam (topografi). Dalam pembagian tersebut memperhatikan kerapatan dan kerenggangan kontur serta pola-pola kontur yang khas seperti pola melingkar atau membentuk suatu kelurusan. Analisis pembagian satuan bentang alam tersebut didasarkan oleh dua aspek penting yaitu aspek morfometri dan morfogenesis. Morfometri adalah pembagian satuan geomorfologi berdasarkan pada perhitungan kemiringan lereng dan beda tinggi (van Zuidam dan van Zuidam-Cancelado, 1979). Morfogenesis dalam hal ini yaitu pembagian satuan geomorfologi yang memperhatikan sejarah pembentukan, perkembangan bentuk lahan serta proses yang terjadi padanya.

Berdasarkan hasil perhitungan beda tinggi, kelerengan (morfometri), peta topografi serta memperhatikan aspek morfogenesis yang mengontrol morfologi pada daerah penelitian, maka daerah penelitian terbagi menjadi: a. Satuan Geomorfologi Tersayat Kuat Vulkanik (V9); b. Satuan Geomorfologi Bergelombang Kuat Denudasional (D6); c. Satuan Geomorfologi Bergelombang Sedang Denudasional (D7); d. Satuan Geomorfologi Tersayat Kuat Kars (K5); e. Satuan Geomorfologi Bergelombang Lemah Fluvial (F4).

Satuan Geomorfologi Tersayat Kuat Vulkanik mempunyai sudut lereng rata-rata 32,45 % dan beda tinggi rata-rata 52,7 meter. Satuan geomorfologi ini tersusun oleh litologi berupa breksi andesit, lava basalt andesit, batuan alterasi dan aglomerat. Pola aliran yang berkembang di daerah ini berupa radial yang

memusat pada satu arah tinggian. Satuan ini dimanfaatkan sebagai pemukiman, persawahan, ladang dan tambang oleh penduduk setempat. Meskipun faktor utama pengontrol satuan ini berupa proses pelapukan dan erosional yang mengakibatkan batuan dasar tersingkap namun secara genesis litologi daerah ini menunjukkan keberadaan fosil gunung api sehingga penulis memasukkan satuan ini kedalam satuan vulkanik

Satuan Geomorfologi Bergelombang Kuat Denudasional mempunyai sudut lereng rata-rata 17,86 % dan beda tinggi rata-rata 42,3 meter. Satuan ini tersusun oleh litologi berupa kalkarenit, lava basal andesit dan breksi pumis. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan sebagai pemukiman, hutan, ladang pohon jati dan perkebunan oleh penduduk setempat. Faktor utama pengontrol satuan ini adalah proses denudasional yang intensif, yakni proses pelapukan dan erosional yang mengakibatkan batuan dasar tersingkap dengan baik.

Satuan Geomorfologi Bergelombang Sedang Denudasional mempunyai sudut lereng rata-rata 11,38 % dan beda tinggi rata-rata 37,5 meter. Satuan ini tersusun oleh litologi berupa batugamping kalkarenit. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan sebagai pemukiman, sawah, ladang, perkebunan jati dan penambangan gamping. Faktor utama pengontrol satuan ini adalah proses denudasional yang intensif, yakni proses pelapukan dan erosional yang mengakibatkan batuan dasar tersingkap dengan baik.

Satuan Geomorfologi Tersayat Kuat Kars mempunyai sudut lereng rata-rata 47,9 % dan beda tinggi rata-rata 61,8 meter. Satuan ini tersusun oleh litologi berupa batugamping terumbu yang membentuk bukit-bukit kerucut khas eksokars. Pada satuan ini dijumpai dolina, gua-gua kars yang mempunyai morfologi endokars berupa stalagtit dan stalagmit. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan oleh penduduk setempat sebagai pemukiman, sawah tadah hujan dan ladang.

Satuan Geomorfologi Bergelombang Lemah Fluvial mempunyai sudut lereng rata-rata 1,8 % dan beda tinggi rata-rata 12,5 m. Satuan ini berupa daerah dengan faktor utama pengontrol utamanya adalah aliran sungai sehingga membentuk morfologi dengan lereng landai oleh akumulasi fluvial dan lapukan batugamping disekitarnya. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan oleh penduduk sebagai lahan pertanian terutama di daerah-daerah dataran banjir yang banyak mengandung air, pemukiman dan perkebunan.

Berdasarkan dari pengamatan peta topografi maupun pengamatan di lapangan, pola pengaliran di daerah penelitian dapat dibagi menjadi empat pola pengaliran utama yaitu pola

multibasinal, radial, sub dendritik dan sub paralel. Dari pola tersebut masih dibagi lagi menjadi beberapa orde berdasarkan kerapatan sungai dan jumlah percabangan anak sungainya.

Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil survey pendahuluan di daerah penelitian terdapat variasi litologi dari tua ke muda yaitu Satuan Andesit Mandalika, Satuan Breksi Basal Wuni, Satuan Kalkarenit Wonosari, Satuan Batugamping Terumbu Wonosari dan Endapan Aluvial Baturetno. Proses penamaan keempat satuan batuan tersebut mengacu pada Martodjojo dan Djuhaeni (1996) berdasarkan litostratigrafi tak resmi yaitu penamaan satuan batuan berdasarkan pada litologi yang dominan pada penyusun satuan tersebut dan diikuti nama formasinya.

Satuan Andesit Mandalika merupakan batuan intrusi dangkal berkomposisi andesit, dengan warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk abu-abu kecoklatan tekstur porfiroafanit, struktur masif (Gambar 2a). Setempat-setempat dijumpai adanya batuan beku alterasi (Gambar 2b). Mengacu pada data peta geologi regional (Suroso dkk.,1992), batuan ini dapat dibandingkan dengan Formasi Mandalika yang berumur Oligosen-Miosen Bawah, sehingga satuan ini dinamakan Satuan Andesit Mandalika. Batuan ini menempati bagian tengah morfologi vulkanik tepatnya disekitar pusat hulu pola pengaliran radial di Daerah Sejati. Hal ini menjadi indikasi awal tentang adanya pusat erupsi suatu gunung api di daerah penelitian. Namun hal ini masih perlu dikaji dan diteliti lebih lanjut untuk mengetahui kebenarannya. Batuan alterasi secara megaskopis kenampakan di lapangan berwarna abu-abu sampai putih cerah. Batuan ini telah mengalami proses alterasi hidrotermal sehingga secara fisik telah terubah.

Satuan Breksi Basal Wuni tersusun oleh breksi autoklastika dengan komposisi basal-andesit (Gambar 3a), dijumpai juga lava basal-andesit dan aglomerat. Breksi andesit secara megaskopis di lapangan menunjukkan ciri-ciri dengan warna segar abu-abu, warna lapuk abu-abu kehitaman, tekstur piroklastika aliran, struktur masif sampai fragmental, komposisi fragmen basal dan sebagian andesit dan matriks basal. Setempat dijumpai pula urat-urat khlorit yang mengisi rekahan-rekahan pada breksi. Lava basal secara megaskopis di lapangan menunjukkan ciri-ciri warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk abu-abu kecoklatan, tekstur porfiroafanit, struktur massif dan vesikuler halus, komposisi mineral mafik (piroksen, amfibol, biotit) dan mineral felsik (plagioklas). Lava basal ini melensa diantara Breksi Andesit dan setempat-

setempat menunjukkan *columnar joint* (Gambar. 3b).



Gambar. 2 a. Kenampakan singkapan intrusi andesit, dan b. Kenampakan singkapan batuan alterasi andesit-argilik, di daerah Desa Sejati.

Satuan Kalkarenit Wonosari didominasi oleh batugamping kalkarenit (Gambar.4) dan setempat-setempat dijumpai perselingan antara batugamping kalkarenit dan kalsilitut. Secara megaskopis di lapangan menunjukkan ciri-ciri dengan warna segar putih keabu-abuan, warna lapuk abu-abu kehitaman, tekstur klastik, struktur berlapis dan berkomposisi karbonat. Mengacu pada geologi regional lembar Surakarta-Giritontro (Surono dkk., 1992) satuan batuan ini berumur Miosen Akhir.

Satuan Batugamping Terumbu Wonosari tersusun oleh batugamping terumbu (Gambar.5). Secara megaskopis di lapangan menunjukkan ciri-ciri dengan warna segar putih keabu-abuan, warna lapuk abu-abu kehitaman, tekstur nonklastik, struktur berlubang-lubang, berkomposisi mineral karbonat dan fosil. Satuan ini dicirikan oleh banyaknya bukit-bukit kars, banyak cekungan dan setempat-setempat terdapat goa yang didalamnya terdapat stalagtit dan stalagmit. Mengacu pada geologi regional lembar Surakarta-Giritontro (Surono dkk., 1992) satuan ini berumur Miosen Akhir dan berhubungan selaras dengan batugamping kalkarenit dibawahnya.



Gambar.3 a Kenampakan singkapan breksi andesit, b lava dengan struktur *columnar joint* di Desa Sejati.



Gambar.4 Kenampakan singkapan batugamping kalkarenit, di dusun Banyuripan.



Gambar.5 Kenampakan singkapan batugamping terumbu Desa Tirtosuworo

Satuan Endapan Aluvial Baturetno tersusun oleh endapan aluvial berwarna hitam kecoklatan yang merupakan material hasil lapukan batugamping yang bercampur dengan material piroklastika hasil letusan gunung api masa kini (Gambar.6) dan endapan fluvial berupa pasir krakal yang berada disepanjang Sungai Bengawan Solo dan bermuara di Waduk Gajahmungkur. Endapan ini merupakan material paling muda yang ada di daerah penelitian dengan umur Holosen.

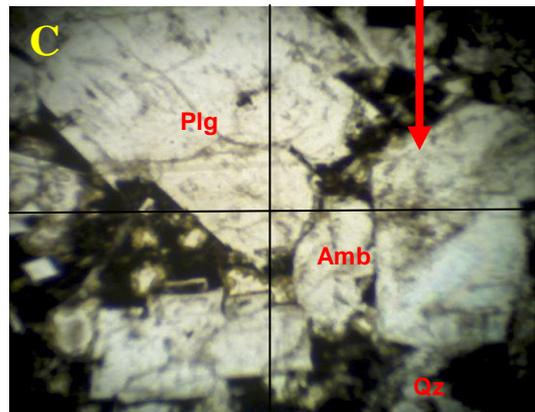


Gambar.6 Kenampakan singkapan lapukan batugamping, di dusun Karangasem.

Stratigrafi Gunung Api

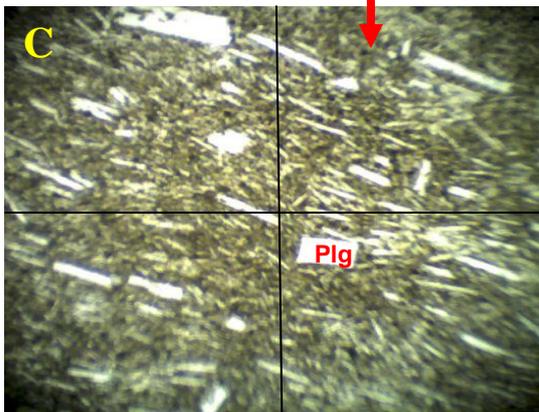
Khusus untuk batuan gunung api yang termasuk dalam satuan Andesit Mandalika dan Breksi Basal Wuni, dikelompokkan dalam tiga satuan yang mengacu pada stratigrafi gunung api, yaitu : satuan Intrusi Andesit Argilik, Satuan Lava Basal dan Satuan Breksi Basal-Andesit.

Satuan Intrusi Andesit Argilik merupakan batuan beku terobosan dangkal yang berada di dalam morfologi vulkanik. Batuan intrusi ini diduga merupakan retas dari leher gunung api. Kebanyakan singkapan batuan ini pada bagian permukaannya telah teralterasi dan berubah menjadi batuan beku andesit-argilik. Namun ada beberapa singkapan batuan tampak lebih resistan (Gambar.7a) daripada batuan di sekitarnya yang telah berubah lanjut menjadi andesit argilik. Secara mikroskopis batuan ini bertekstur hipokristalin, porfiritik dengan fenokris plagioklas berbentuk plat tabular, berukuran antara 0,25 mm – 2,00 mm, kembaran karlsbad, albit, albit – karlsbad, berkomposisi An 34 - 40 (andesin). Amphibol berukuran 0.5 mm – 1 mm, bentuknya subhedral. Massa dasar berbentuk tak beraturan sangat halus berukuran < 0,01 mm diperkirakan terdiri atas felspar dan mineral kuarsa (Gambar.7c).



Gambar. 7 a. Kenampakan singkapan andesit di lapangan. b. foto megaskopis batuan. c. foto mikroskopis sayatan batuan.

Satuan lava basal merupakan satuan batuan yang mengalami ubahan hidrotermal paling lemah, sehingga ciri-ciri litologi sebagai batuan beku masih sangat jelas (Gambar.8a). Satuan batuan ini berupa batuan beku basal, membentuk struktur aliran dan breksi otoklastika. Lava basal ini berwarna hitam keabu-abuan, bertekstur afanit sampai porfiroafanit, fragmental dan pada bagian yang masif menunjukkan arah struktur aliran yang cukup jelas. Pada bagian atasnya terdapat struktur bantal yang telah mengalami pelapukan secara intensif.

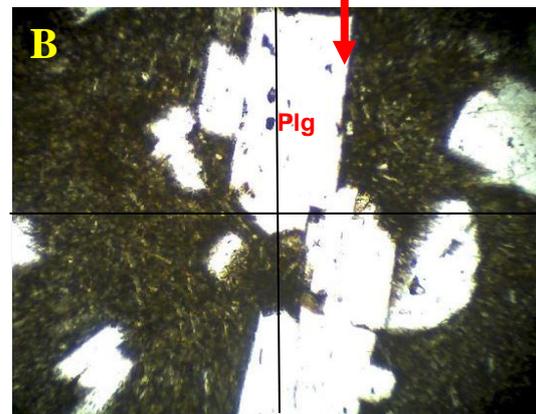


Gambar 8 a. Kenampakan singkapan lava basalt di lapangan. b. foto megaskopis batuan. c. foto mikroskopis sayatan batuan.

Secara mikroskopis batuan ini memperlihatkan warna abu-abu gelap, hipokristalin, afanitik, trakitik menunjukkan arah aliran, Ø fenokris 0,2 – 0,8 mm, terdiri atas plagioklas (60%), piroksin (12%), biotit (10%) horenlenda (8%), opak (6%) dan kuarsa (3%) tertanam dalam masa dasar kristalin halus yang tersusun oleh mineral yang sama dengan fenokris (Gambar.8c).

Satuan breksi basal-andesit merupakan satuan batuan yang terdiri dari breksi dengan fragmen basal sebagian andesit matrik dan semen basal (Gambar.9a). Setempat-setempat dijumpai

aglomerat. Batuan aglomerat berwarna kehitaman, fragmental, dan merupakan batuan piroklastika yang keterdapatannya tidak terlalu jauh dengan fasies pusat. Breksi ini berwarna hitam keabu-abuan, berkomposisi basal. Secara mikroskopis dalam fragmen dari batuan ini memperlihatkan warna abu-abu gelap, hipokristalin, afanitik, Ø fenokris 0,4 – 1,2 mm, terdiri atas plagioklas (35%) An 66 labradorit, piroksin (10%), biotit (5%) horenlenda (5%), opak (5%) tertanam dalam masa dasar kristalin halus yang tersusun oleh mineral yang sama dengan fenokris sebanyak (40%), (Gambar.9b).



Gambar 9 a. Kenampakan singkapan breksi di lapangan. b. foto mikroskopis sayatan batuan.

Struktur Geologi

Struktur geologi di daerah penelitian tercermin dalam dua gawir yang berarah relatif timur laut-barat daya dan barat-timur. Keterdapatannya sisa-sisa aktivitas gunung api pada masa lampau dapat dijumpai pada pertemuan kedua gawir tersebut, tepatnya di sisi barat laut. Pada tempat itulah terdapat jurus dan kemiringan batuan yang membentuk pola melingkar, nampak membentuk pola kemiringan semakin terjal kearah puncak dan semakin melandai ke arah luar, setempat-setempat terdapat ciri-ciri kontur

melidah dan menyebar ke arah yang berbeda-beda dan memperlihatkan adanya suatu aliran, dari pendekatan pola tersebut peneliti mengindikasikan adanya bentukan vulkanik

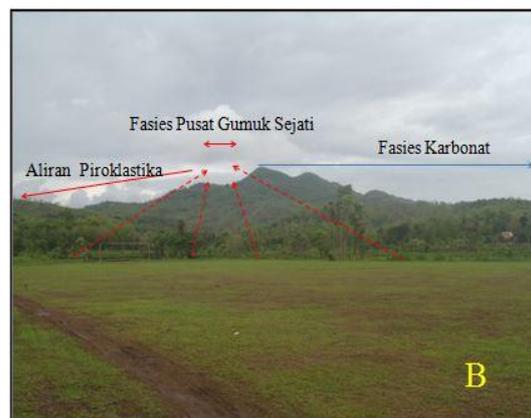
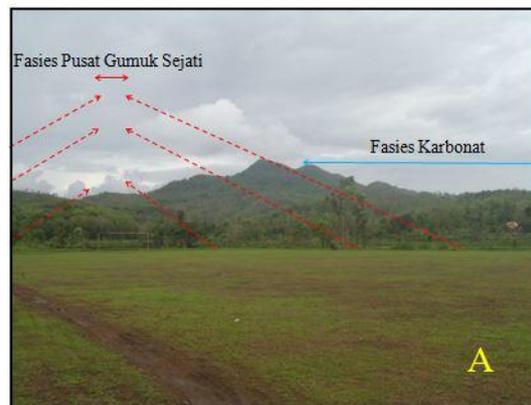
Selain itu, di daerah penelitian setempat-setempat juga terdapat batuan dengan kenampakan seperti antiklin kecil menunjam yang kemungkinan merupakan bentukan dari morfologi sisa gunung api. Adanya antiklin minor ini dapat diinterpretasikan akibat adanya kontrol tektonik kompresi atau adanya batuan vulkanik yang mempunyai kemiringan asli, kemudian diatasnya terendapkan batuan karbonat sehingga terkesan seperti antiklin, dalam struktur gunung api hal ini dapat diinterpretasikan sebagai bahan logsoran atau ongkakan material yang kemudian membatu dan kemudian terendapkan batuan yang lebih muda dibagian atasnya dengan jurus dan kemiringan mengikuti arah jurus kemiringan breksi sehingga terkesan seperti antiklin.

Pembahasan

Keberadaan gunung api purba di daerah penelitian dapat dikenali dari berbagai macam pendekatan, diantaranya dengan pendekatan analisis pengindraan jauh (indrajaya) dan geomorfologi, Pendekatan ini merupakan langkah awal dalam mengidentifikasi adanya gunung api purba. Adanya gunung api purba di daerah penelitian sangat berhubungan dengan gunung api purba disekitarnya. Dari analisa citra SRTM dapat dilihat bahwa keberadaan gunung api purba saling berkaitan satu dengan yang lain dan membentuk pola melingkari Waduk Gajahmungkur (Gambar.11).

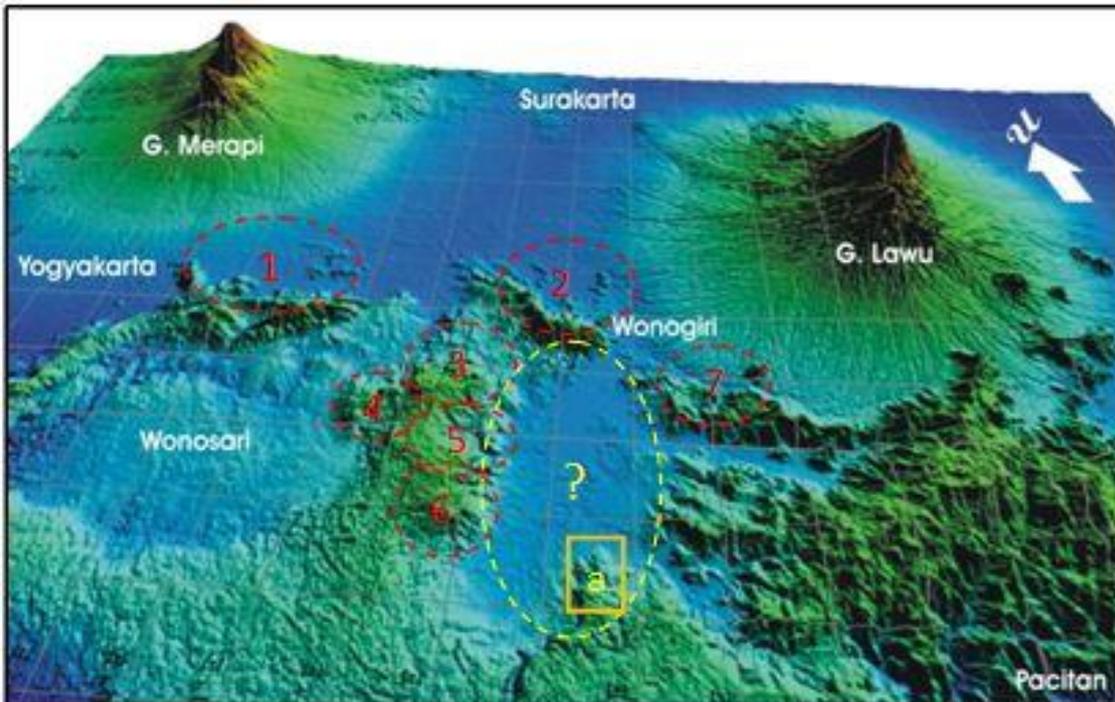
Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa Waduk Gajahmungkur kemungkinan dulunya merupakan suatu kaldera gunung api (?) yang mengalami letusan dahsyat dan kemudian bagian pusat erupsinya mengalami amblesan atau tertutup oleh logsoran bagian tubuhnya sendiri sehingga menyumbat lubang keluarnya lava. Tersumbatnya pusat erupsi tersebut mengakibatkan magma keluar melewati rekahan bidang amblesan disekitar pinggiran kaldera (?). Hal inilah yang menyebabkan munculnya gunung api baru pasca tersumbatnya kaldera disekitar Waduk Gajahmungkur. Setelah terbentuk gunung api disekitar kaldera, maka kaldera tersebut menjadi cekungan yang diisi oleh material vulkanik dari gunung api disekitarnya (salome basin) (Bronto dkk., 2006).

Indikasi adanya gunung api purba di daerah penelitian terlihat dari morfologi dan relief yang kasar daripada daerah sampingnya (Gambar.10), selain itu terdapat beberapa pola kontur melidah yang menunjukkan suatu aliran. Bukti adanya sisa-sisa gunung api purba di daerah penelitian adalah ditemukannya batuan-batuan gunung api seperti lava basal, breksi autoklastik berkomposisi basal, aglomerat yang berasosiasi dengan batuan intrusi dangkal.



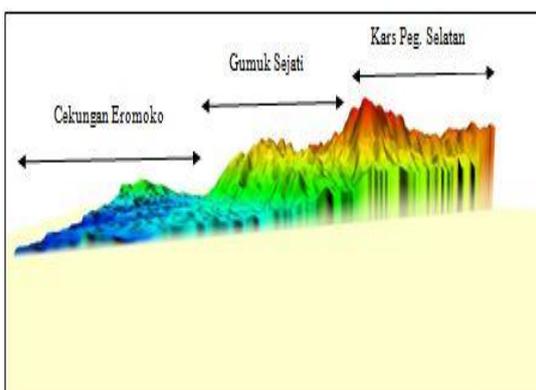
Gambar 10 Kenampakan morfologi di daerah penelitian yang di interpretasikan sebagai gumuk gunung api dengan Fasies Pusat yang berbeda (A) dan (B). (Foto diambil di lapangan sepakbola sebelah barat daerah penelitian).

Apabila dilihat dari Peta Geologi, diatas batuan gunung api tersebut secara tidak selaras terdapat batugamping kalkarenit dan batugamping terumbu. Terendapkannya batugamping tersebut menunjukkan bahwa aktivitas gunung api pada waktu itu tidak intensif lagi atau bahkan tidak aktif lagi.



Gambar. 11 Analisis citra SRTM yang menunjukkan keberadaan gunung api purba 1.Baturagung 2.Gajahmungkur 3.Manyaran 4.Panggung 5.Wuryantoro 6.Wonodadi 7.Gemawang disekitar Waduk Gajahmungkur dan hubungannya dengan daerah penelitian (modifikasi Hartono, 2000).

Berdasarkan analisa penampang tiga dimensi *digital elevation models* terlihat adanya suatu pola-pola tinggian yang diduga sebagai batuan gunung api hasil aliran dan jatuhnya piroklastika berasal dari fasies pusat yang kemudian di atasnya terendapkan batuagamping terumbu sehingga membentuk struktur aliran batuan gunung api yang di atasnya terdapat kerucut Kars (Gambar.12).



Gambar. 12 Penampang 3D citra DEM dari arah barat daerah penelitian (<http://ASTER.com>, 04-04-2015, 17.35).

Secara keseluruhan litologi yang berupa batuan gunung api tersebut mengintari morfologi semi melingkar pada gunung api purba di daerah penelitian. Secara stratigrafi gunung api atau

volkanostratigrafi, dengan adanya Fasies Pusat sebagai indikasi pusat sumber erupsi, adanya Fasies Proksimal di Daerah Sejati dan Fasies Medial-Distal yang sudah tertutupi oleh batuan karbonat di sekitarnya, maka di daerah penelitian teridentifikasi terdapat bekas gunung api (*ancient volcano*) yang merupakan Gumuk Gunung Api Purba Sejati. Peneliti menamakan daerah tersebut menjadi Gumuk gunung api karena mengacu pada Sandi Stratigrafi Indonesia yang menyebutkan “Gumuk merupakan bagian dari Khuluk, namun dapat juga berdiri sendiri seperti pada Gumuk Sejati.

Kesimpulan

Ditemukannya batuan-batuan gunung api di daerah penelitian dengan pola-pola melingkar dan arah yang memencar menunjukkan keberadaan adanya bekas gunung api purba yaitu Gumuk Sejati. Batuan gunung api tersebut secara stratigrafi ditumpangi batuan karbonat Formasi Wonosari, hal ini menjadi salah satu bukti bahwa dibawah batuan karbonat, Kars Pegunungan Sewu diduga kuat terdapat gunung api-gunung api yang dulu pernah aktif pada oligosen akhir-miosen awal.

Diskusi

Dari hasil rekonstruksi penampang geologi di daerah penelitian terdapat antiklin yang

kemungkinan merupakan *initial dip* (dip sebenarnya) yang membentuk suatu kerucut gunung api dengan puncak antiklin yang tererosi (hilang) mengindikasikan bekas pusat erupsi. Hal ini didukung dengan adanya data batuan alterasi dan intrusi dangkal. Namun disisi lain, keberadaan pusat erupsi kemungkinan juga terdapat disekitar puncak gunung tertinggi di daerah penelitian tepatnya dibawah satuan batugamping terumbu. Hal ini didukung dengan ditemukannya batuan aglomerat, lava dan breksi autoklastik yang menunjukkan arah aliran sebagai indikasi pusat erupsi. Terkait mana yang paling tepat, penulis merasa perlu melakukan penelitian yang lebih detail di daerah penelitian serta didukung dengan hasil analisa laboratorium.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Tim Seminar Nasional ReTII ke-10 atas kesempatannya. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ketua Jurusan Teknik Geologi, STTNAS Yogyakarta, yang telah mengizinkan para staf pengajar dan mahasiswa untuk melakukan penelitian bersama, selain itu penulis mengucapkan terimakasih untuk saudari Janet Anastasia Paath dan saudara Rio Sumantri Puspajaya atas kerjasamanya.

Daftar Pustaka

- Asikin, S., 1974, *Evolusi geologi Jawa Tengah dan sekitarnya ditinjau dari segi tektonik dunia yang baru*. Laporan tidak dipublikasikan, disertasi, doktor, Dept. Teknik Geologi ITB.
- Bakosurtanal, 1992, *Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Giriwoyo: 1407-644*, Edisi I.
- Brahmantyo, B., dan Bandono, 2006, *Klasifikasi Bentuk Muka Bumi Untuk Pemetaan Geomorfologi Pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya Untuk Penataan Ruang*, Jurnal Geoaplika, Vol. 1 No. 2, hal 71-78.
- Bronto, S., 2006, *Fasies Gunung Api dan Aplikasinya*, Jurnal Geologi Indonesia, Vol 2, No 1, hal 59 - 71.
- Bronto, S., 2007, *Fosil gunung api di Pegunungan Selatan Jawa Tengah*, Loka Karya Pegunungan Selatan, Yogyakarta, 27 - 29 November 2007.
- Bronto, S., Mulyaningsih, S., Hartono, G. dan Astuti, B., 2008, *Gunung api purba Watuadeg: Sumber erupsi dan stratigrafi*, Jurnal Geologi Indonesia, Vol 3, No 3, hal 117 - 128.
- Bronto, S., Mulyaningsih, S., Hartono, G. dan Astuti, B., 2009, *Waduk Parangjoho dan Songputri: Alternatif sumber erupsi Formasi Semilir di daerah Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah*, Jurnal Geologi Indonesia, Vol 4, No 2, hal 77 - 92.
- Bronto, S., 2010, *Geologi Gunung Api Purba*. Badan Geologi Indonesia, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung, 154 hal.
- Bronto, S., 2012, *Geologi Pegunungan Selatan Bagian Timur, Kabupaten Bantul, Gunungkidul, Klaten dan Wonogiri*, Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Dunham, R. J., 1962, *Classification of carbonate rocks according to depositional texture*, In: Ham, W. E. (ed.), *Classification of Carbonate Rocks*. American Association of Petroleum Geologists Memoir, p. 108-121.
- Davis.H.G. & Reynold.S.J., 1996, *Structural Geology of Rock and Region*, 2nd, John Wiley & Sons. Inc, New York.
- Fisher, R.V., dan Schmincke, H.M., 1984, *Pyroclastic Rocks*, Springer - Verlag, Berlin, 472 hal.
- Harsolumekso, 1997, *Ekskursi Geologi Jawa Tengah - Jawa Timur*, Jurusan Teknik Geologi UGM, Program Pasca Sarjana.
- Hartono, G., 1991, *Geologi dan Studi Arus Purba Berdasarkan Struktur Sedimen da Daerah Geyer, Grobogan, Jawa Timur*. Skripsi S1, STTNAS Yogyakarta, (Tidak dipublikasikan).
- Hartono, G., 2000, *Studi Gunung api Tersier: Sebaran Pusat erupsi dan Petrologi di Pegunungan Selatan Yogyakarta*. Tesis S2, ITB, 168p. (Tidak diterbitkan).
- Hartono, G., 2007, *Asal - usul pembentukan Gunung Batur di daerah Wediombo, Gunungkidul, Yogyakarta*. Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 2, No. 3, hal 143 - 158.
- Hartono, G., 2008, *Gumuk gunung api purba bawah laut di Tawang Sari - Jomboran, Sukoharjo - Wonogiri, Jawa Tengah*. Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 3, No. 1, hal 37 - 48.
- Hartono, G., 2009, *Analisis stratigrafi awal kegiatan Gunung Api Gajahdangak di daerah Bulu, Sukoharjo; Implikasinya terhadap stratigrafi batuan gunung api di Pegunungan Selatan, Jawa Tengah*. Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 4, No. 3, hal 157 - 165.
- Hartono, G., 2010, *Peran Paleovolkanisme Dalam Tataan Produk Batuan Gunung Api Tersier Di Gunung Gajahmungkur, Wonogiri, Jawa Tengah*. Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran Bandung. (Tidak dipublikasikan)
- Howard, A. D., 1967, *Drainage Analysis in Geologic Interpretation*, Bulletin AAP., Vol. 51 No. 11.

- Lokier, S.W., 2000, *The Miocene Wonosari Formation, Java, Indonesia*. Unpublished PhD Thesis, University of London.
- Martodjojo, S., Djuhaeni, 1996, *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Jakarta : Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Nahrowi, T.Y., Suratman, Namida S., dan Hidayat, S. (1978), *Geologi Pegunungan Selatan Jawa Tengah*, publikasi Bagian Eksplorasi PPTMGB “Lemigas”, Cepu.
- Pettijohn F. J, 1975, *Sedimentary Rock*, Third Edition, Hoper and Row Publisher, New York.
- Prasetyadi, C., 2007, *Evolusi Tektonik Paleogen Jawa Bagian Timur*. Desertasi, Program Doktor, Institut Teknologi Bandung.
- Pulunggono, A & S. Martodjojo, 1994, Perubahan Tektonik Paleogen – Neogen merupakan Peristiwa Tektonik penting di Jawa. In: *Proc. Seminar Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa sejak Akhir Mesozoik hingga Kuartar*. Geol.Dept.Gadjah Mada University, Yogyakarta, p. 37 – 51.
- Samodra, H., Gafoer, S. dan Tjokrosapoetro., 1992. *Geologi Lembar Pacitan, Jawa Timur*. Puslitbang Geologi, Bandung.
- Samodra, H., dan Wirjosujono, S., 1993, *Stratigraphy and tectonic history of the Eastern Southern Mountains, Jawa, Indonesia*, Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral, No. III, 14-22.
- Sartono, S., 1964, *Stratigraphy and sedimentation of the eastern most part of Gunung Sewu (East Java)*., Publikasi Teknik Seri Geologi Umum, No. 1, Direktorat Geologi Bandung.
- Soeria-Atmadja, R.,Maury, R.C., Bellon, H., Pringgoprawiro, H., Polve, M. dan Priadi, B., 1994, *The Tertiary Magmatic Beltsin Java*. Journal of SE-Asian Earth Sci., vol.9, no.1/2, hal.13-27.
- Sugarbo, O., 2014, *Identifikasi Gunung Api Purba Daerah Gemawang Dan Sekitarnya, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi mahasiswa S1, STTNAS, Yogyakarta, 204 h. (Tidak diterbitkan).
- Surono, Toha, B. & Sudarno, I, 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta - Giritontro, Jawa*. Skala 1: 100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Van Bemmelen, R. W., 1979, *The Geology of Indonesia*. Vol 1A. General Geology, The Hague, Martinus Nijhoff, Netherlands.
- Van Zuidam, R. A - Cancelado F.I., 1979, *Terrain Analysis and Classification using Aerial Photographs*. ITC, Netherlands.
- Van Zuidam, R. A., 1983, *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*. ITC,Netherlands.
- Williams, Turner and Gilbert, 1982, *Petrography - An Introduction to The Study of Rocks in Thin Section*. 2nd edition, W. H. Freeman and Company, New York.