

GUNUNG API PURBA CANDISARI: IDENTIFIKASI AWAL, KARAKTERISASI PEMBENTUKAN, POSISI STRATIGRAFI, DAN POTENSI PEMANFAATANNYA

Okky Sugarbo

Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email : okkysugarbo@itny.ac.id

Abstrak

Pada Zona Pegunungan Selatan, banyak tersingkap batuan gunung api produk dari busur Gunung Api Tersier. Pada zona tersebut, telah banyak dilakukan penelitian namun penelitian baik tentang keberadaan gunung api purba maupun pusat erupsi purba masih belum dilakukan secara menyeluruh, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait vulkanisme purba Pegunungan Selatan. Maksud penelitian ini adalah melakukan identifikasi awal keberadaan gunung api purba berdasarkan data lapangan dan laboratorium, dengan tujuan untuk mengetahui karakter, genesis, posisi stratigrafi, dan potensi dari gunung api purba yang menghasilkan banyak batuan gunung api. Metode penelitian yang dilakukan berupa metode pemetaan permukaan yang didukung dengan data laboratorium berupa petrografi dan geokimia batuan menggunakan X-Ray Fluorescence. Pada daerah penelitian, ditemukan adanya indikasi gunung api purba berdasarkan data citra, litologi, stratigrafi, petrografi, dan geokimia, dengan asosiasi fasiesnya berada pada fasies proksimal bagian atas. Secara stratigrafi, batuan Gunung Api Purba Candisari berada di bawah Formasi Semilir namun bukan bagian dari Formasi Kebo-Butak. Keberadaan batuan gunung api yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai bahan galian C. Selain itu, perlu dilakukan studi lanjut tentang adanya alterasi hidrotermal pada daerah penelitian yang kemungkinan dapat dimanfaatkan warga sekitar karena batuan yang teralterasi dapat memiliki nilai ekonomi.

Kata kunci: lava, genesis, vulkanisme, purba, Candisari.

Abstract

In the Southern Mountain Zone, many volcanic rocks that products of the Tertiary Volcanic Arc are exposed. In this zone, a lot of research has been carried out, but research about ancient volcanoes and the center of the ancient eruption has not been carried out thoroughly, so it is necessary to carry out further research related to the ancient volcanism of the Southern Mountains. The purpose of this research is to identify the preliminary study about existence of ancient volcanoes based on field and laboratory data with the aim of knowing the character, genesis, stratigraphic position and the potential of ancient volcanoes that produce many volcanic rocks. The research method used is a surface mapping method that supported by laboratory data such as petrographic and rock geochemistry using X-Ray Fluorescence. In the study area, there were indications of ancient volcanoes based on image data, lithology, stratigraphy, petrography and geochemistry with facies association in the upper proximal facies. Stratigraphically, the Ancient Volcanic Rocks of Candisari are under the Semilir Formation but not part of the Kebo-Butak Formation. The abundance of volcanic rocks can be used as class C mining materials. In addition, it is necessary to carry out further studies on the existence of hydrothermal alteration in the research area which may be used by local communities because altered rocks have economic value.

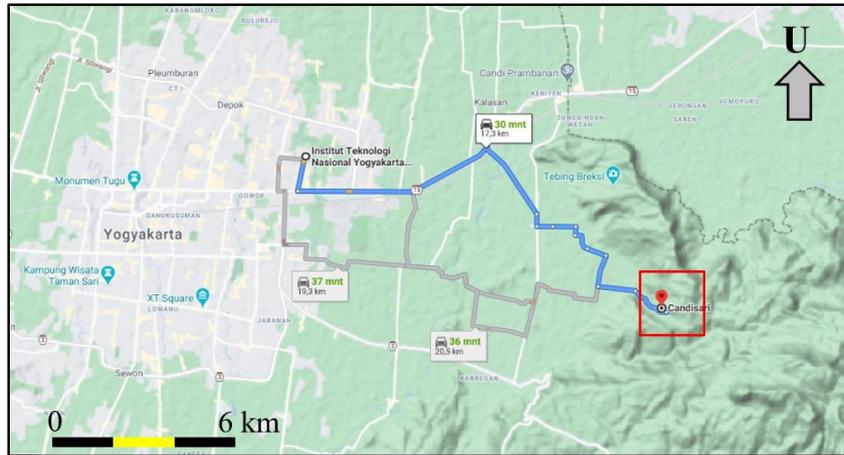
Keywords: lava, genesis, volcanism, ancient, Candisari.

1. Pendahuluan

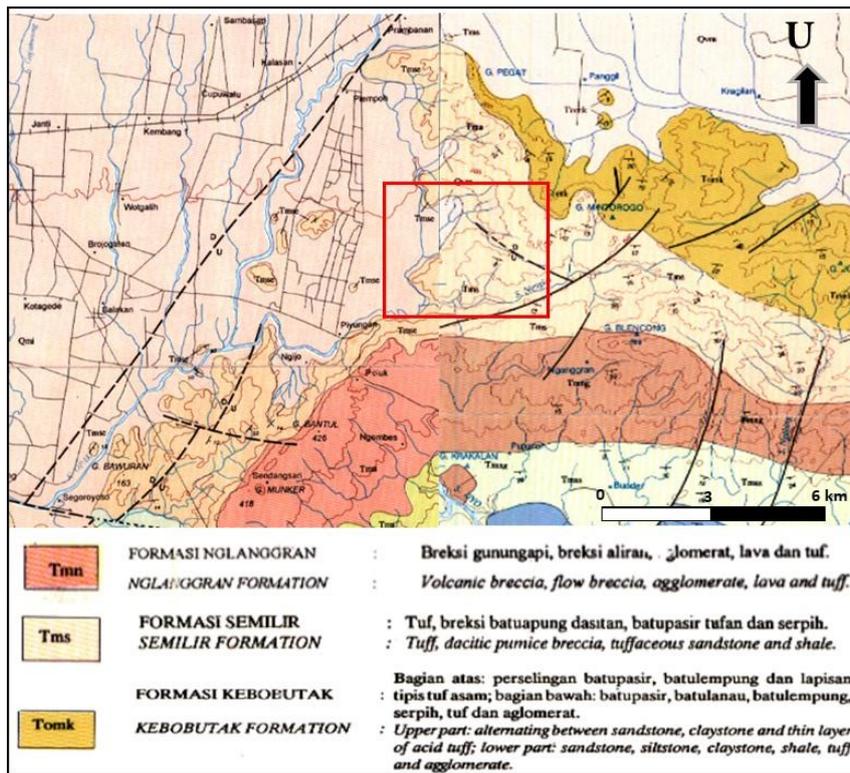
Perkembangan evolusi tektonik di Indonesia mengakibatkan perubahan dan perkembangan jalur subduksi mulai dari Zaman Kapur, Zaman Tersier, sampai Zaman Kuartar. Hal tersebut mengakibatkan wilayah Indonesia terbentuk sebaran gunung api purba (*ancient volcano*) dengan umur yang bervariasi. Khusus di Pulau Jawa, tepatnya pada Zona Pegunungan Selatan, banyak tersingkap batuan gunung api produk dari busur Gunung Api Tersier. Pada zona tersebut, telah banyak dilakukan penelitian baik secara lokal maupun regional namun penelitian terkait keberadaan gunung api purba dirasa masih kurang dan belum dilakukan secara menyeluruh yang tentunya berkaitan dengan vulkanisme purba.

Lokasi penelitian berada di Daerah Candisari dan sekitarnya, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman (Gambar 1.). Secara fisiografi, daerah tersebut termasuk pada Fisiografi Zona Pegunungan Selatan yang lebih tepatnya pada Sub-Fisiografi Baturagung. Mengacu pada Peta Geologi Regional Surakarta-Girironto [1] dan Peta Geologi Regional Yogyakarta [2], daerah penelitian didominasi oleh batuan penyusun dari Formasi Semilir (Gambar 2.) namun dari pengamatan awal di lapangan, peneliti menjumpai adanya singkapan lava dan breksi andesit yang kurang tepat kalau dimasukkan dalam Formasi

Semilir. Peneliti terdahulu [3] belum membahas secara spesifik dari satuan batuan tersebut baik itu kaitannya dengan keberadaan gunung api purba, karakterisasi pembentukannya, posisi stratigrafinya, maupun berbagai aspek terkait geologi gunung api purba dan pemanfaatannya, sehingga peneliti mencoba untuk membahas lebih jauh terkait hal tersebut.



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian yang Ditunjukkan Kotak Warna Merah



Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian yang Masuk pada Lembar Surakarta-Giritronto [1] dan Lembar Yogyakarta [2] dengan Lokasi Penelitian Ditunjukkan Kotak Warna Merah

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode pemetaan permukaan yang didukung dengan data laboratorium berupa petrografi dan geokimia batuan. Pemetaan permukaan dilakukan untuk mengetahui sebaran litologi, kedudukan batuan, stratigrafi, dan berbagai aspek yang menyertainya.

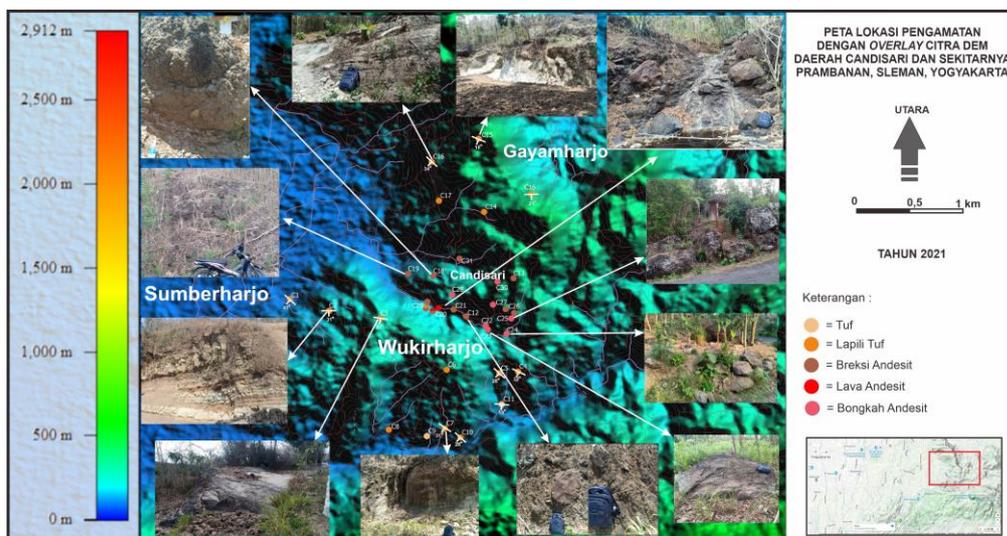
Analisis petrografi dilakukan untuk mengetahui tekstur mikroskopis, mineral penyusun batuan, karakter litologi, dan genesisnya, dengan menggunakan mikroskop polarisasi Olympus CX-31. Adapun analisis geokimia menggunakan Spektrometer X-Ray *Flourecence* (XRF), dengan tujuan untuk mengetahui afinitas magma pembentuk batuan yang berkaitan dengan tataan tektonik pembentukannya. Dalam penelitian ini, secara umum menerapkan pemahaman geologi gunung api pada daerah penelitian untuk mengungkap indikasi adanya bekas gunung api pada daerah penelitian yang belum diungkap dan dibahas pada peta geologi regional atau belum dibahas lebih rinci oleh peneliti terdahulu. Dari data yang didapat pada lokasi penelitian, kemudian dilakukan analisis secara komprehensif dengan memperhatikan data regional dan peneliti terdahulu, sehingga dapat ditarik kesimpulan terkait indikasi keberadaan gunung api purba pada daerah penelitian beserta aspek yang menyertainya. Penelitian ini dilakukan melalui 5 tahapan utama, yaitu: pendahuluan, observasi, analisis, sintesis, dan pelaporan yang memuat naskah hasil penelitian beserta kesimpulannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang didapat dari lapangan dikombinasikan dengan data laboratorium. Oleh karena itu, dapat dilakukan analisis dan pembahasan secara komprehensif terkait identifikasi keberadaan gunung api purba pada daerah penelitian, interpretasi genesis terbentuknya, gambaran posisi stratigrafinya, serta kemungkinan potensi yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan.

3.1. Identifikasi dan Karakterisasi Pembentukan Gunung Api Purba Candisari

Dari pengambilan data di lapangan, didapatkan beberapa variasi batuan gunung api mulai dari tuf, lapili tuf, lava andesit, breksi andesit, dan bongkah andesit (Gambar 3.). Dari data litologi yang didapatkan, secara umum pada daerah penelitian, dibagi menjadi 3 satuan batuan dengan urutan dari tua ke muda, meliputi: satuan breksi andesit, satuan lapili tuf, dan endapan aluvial. Mengacu pada pernyataan bahwa setiap magma yang keluar ke permukaan bumi adalah gunung api [4], maka indikasi awal adanya gunung api purba pada daerah ditunjukkan dari adanya singkapan lava andesit yang diperkirakan terbentuk tidak jauh dari sumbernya. Hal tersebut didukung oleh data singkapan lava yang dijumpai pada daerah penelitian cukup luas, dengan panjang singkapan kurang lebih 15 – 20 meter. Selain itu, kondisi singkapan tidak terpisah atau terpecah serta membentuk satu kesatuan tubuh lava yang membereksi pada beberapa bagian (*autobreccia*) sebagai akibat proses pendinginan saat lava mengalir, dengan kecepatan lambat. Saat lava mulai mendingin (khususnya bagian permukaan), gaya dorong akibat aliran tetap bekerja, sehingga lava yang mendingin terfragmentasi membentuk fragmen runcing, dengan matrik yang kandungan dan jenisnya sama berupa batuan beku andesit.

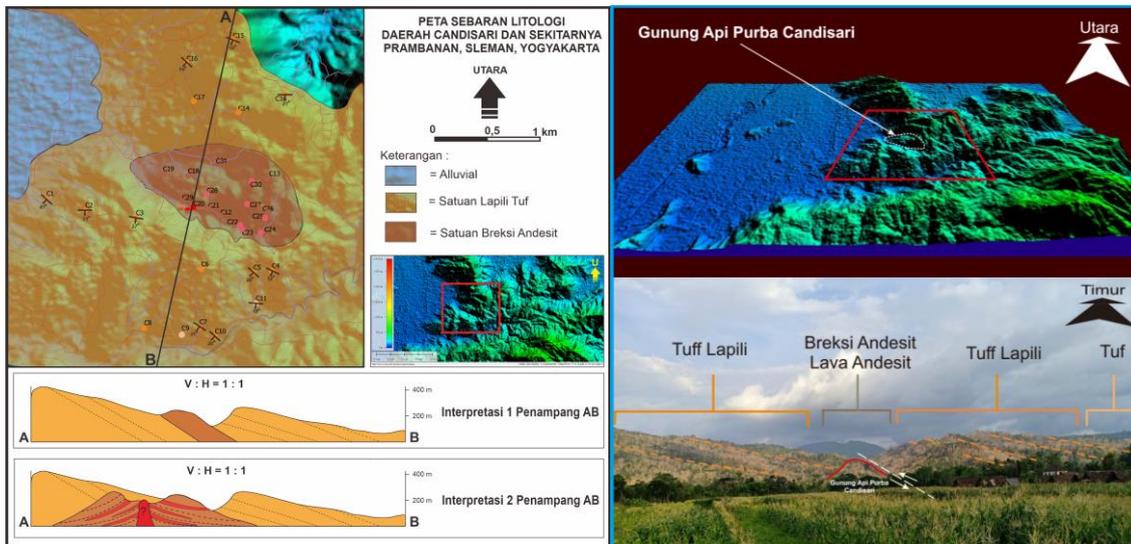


Gambar 3. Peta Lokasi Pengamatan dengan Sebagian Foto Singkapan yang Menguatkan Adanya Gunung Api Purba pada Daerah Penelitian

Dari interpretasi penampang geologi dapat diinterpretasikan menjadi 2 (Gambar 4.). Interpretasi penampang pertama didasarkan pada konsep litostratigrafi, berdasarkan sebaran litologi menunjukkan satuan batuan breksi andesit menyisip di antara satuan lapili tuf (bagian dari Formasi Semilir). Hal tersebut tentunya bertentangan dengan Peta Geologi Regional [1] [2] di mana pada area tersebut, hanya

tersusun oleh Formasi Semilir sedangkan kenyataannya pada daerah penelitian, terdapat satuan batuan yang litologinya berbeda sekali dengan karakter litologi penyusun Formasi Semilir yang didominasi produk letusan kuat dari aktivitas vulkanisme berumur tersier. Pada interpretasi penampang kedua, terlihat bahwa satuan breksi andesit terbentuk lebih dahulu dan membentuk Gunung Api Purba Candisari kemudian ditutupi oleh produk letusan gunung api yang kuat (bagian dari Formasi Semilir), yaitu: lapili tuf dengan beberapa tempat dijumpai fragmen pumis. Interpretasi kedua menjadi lebih logis, dengan mengingat batuan Formasi Semilir merupakan produk letusan kuat sampai sangat kuat (fase destruktif), sehingga mengakibatkan sebaran batuan hasil dari letusannya tersebar luas dan menutupi beberapa gunung api yang sudah terbentuk terlebih dahulu, khususnya pada Zona Pegunungan Selatan bagian barat. Hal tersebut tentunya menjadi pandangan dan pemikiran di mana untuk menyelesaikan permasalahan geologi Pegunungan Selatan, khususnya Sub Zona Baturagung yang didominasi batuan gunung api, tidak cukup hanya dengan konsep-konsep litostratigrafi saja tapi membutuhkan pemahaman geologi gunung api (stratigrafi gunung api) yang diterapkan pada batuan gunung api berumur tersier, dengan memperhatikan tingkah laku gunung api pada saat ini.

Dari data pendukung lainnya, dapat dilihat dari data Peta DEM yang menunjukkan adanya bukit menonjol pada area Candisari dan sekitarnya. Hal tersebut diakibatkan oleh resistensi batuan yang lebih tinggi karena tersusun oleh batuan kristalin (lava dan kemungkinan intrusi dangkal) dan batuan klastika gunung api fraksi kasar (breksi andesit) di antara batuan klastika fraksi sedang sampai halus (lapili tuf) dari Formasi Semilir. Pola erosi pada daerah penelitian menunjukkan pola semi melingkar yang tidak sempurna. Hal tersebut mengindikasikan adanya bekas gunung api yang tertutupi oleh batuan klastika dari Formasi Semilir dan sudah mengalami proses erosi. Analisis bentang alam dari pandangan katak secara langsung di lapangan menunjukkan bentang alam perbukitan bergelombang sedang sampai terjal. Selain itu, terlihat pola struktur kemiringan batuan klastika gunung api, dengan arah relatif selatan memotong suatu bukit tersendiri di bagian tengah (Gambar 4.). Bukit tersendiri tersebut yang diinterpretasikan merupakan bagian dari suatu tubuh gunung api purba yang sebagian besar tubuh lainnya tertutupi oleh batuan piroklastik (lapili tuf) bagian dari Formasi Semilir.



Gambar 4. Peta Geologi Sederhana Daerah Penelitian (Sebelah Kiri), Kenampakan Peta DEM secara 3D (Kanan Atas) dan Pandangan Katak Daerah Candisari dan Sekitarnya (Kanan Bawah)

Beberapa data pendukung sebagai petunjuk adanya bekas gunung api yang tertutupi adalah adanya bom dan blok gunung api, kehadiran lava, bongkah-bongkah andesit, dan karakter *soil* yang merupakan lapukan dari batuan vulkanik berkomposisi basa sampai menengah. Berdasarkan data bom dan blok yang dijumpai (Gambar 5.), menunjukkan terbentuk tidak jauh dari sumber, dengan ukuran diameter kurang lebih 10 cm sampai 1 meter. Beberapa bom dan blok menunjukkan terpecah namun masih satu kesatuan, sehingga diinterpretasikan bukan produk pengerjaan ulang dari batuan asal (klastika sedimen) yang tertransport jauh dari sumbernya. Kehadiran bom gunung api tidak terlalu banyak namun kehadiran blok cukup banyak. Keduanya hadir sebagai fragmen pada breksi andesit piroklastik. Pada bawah dari batuan tersebut, terdapat lava yang cukup banyak (Gambar 5.). Hal tersebut mengindikasikan

lava dan breksi andesit piroklastik pada daerah penelitian masuk pada fasies proksimal bagian atas serta tidak jauh dari sumber atau pusat erupsi.

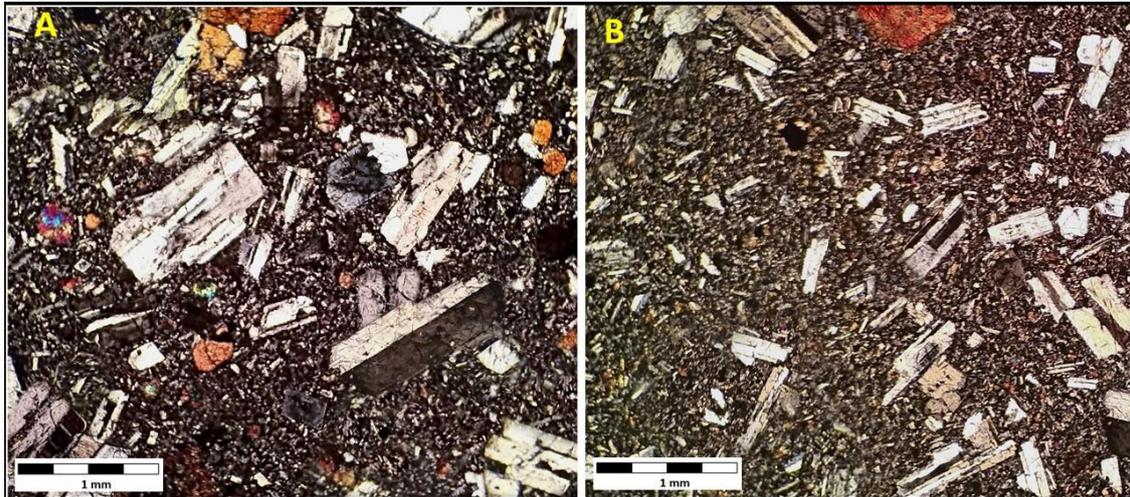


Gambar 5. Breksi Andesit yang Mengandung Bom dan Blok Gunung Api (A, B, C), Lava Andesit yang Membereksi (*Autobreccia*) (E) dan Perkiraan Arah Umum Aliran Lava Relatif Utara-Selatan (F)

Lava pada daerah penelitian menunjukkan struktur aliran yang membereksi dengan arah aliran relatif utara-selatan, dengan kemungkinan sumbernya tidak jauh dan berasal dari utara. Hal tersebut didukung oleh data struktur dan petrografi. Data struktur diinterpretasikan adanya sesar naik, dengan blok sebelah utara relatif turun dan blok sebelah selatan dari kehadiran lava relatif naik. Blok yang sebelah selatan hanya dijumpai satuan tuf saja dan tidak ada indikasi adanya batuan beku andesit baik berupa lava ataupun breksi, sehingga kemungkinan besar lava berasal dari utara. Pada data petrografi (Gambar 6. A), menunjukkan adanya tekstur *pilotaxitic* sebagai akibat dari proses aliran yang lemah. Hal tersebut menguatkan bahwa lava pada daerah penelitian tidak mengalir jauh dari sumbernya, sehingga dapat diinterpretasikan di sebelah utara dekat dengan daerah Candisari kemungkinan merupakan fasies pusatnya yang tertutupi oleh batuan klastika gunung api produk Formasi Semilir.

Pada daerah penelitian, banyak dijumpai bongkah andesit dengan tekstur afanitik sampai porfiritik dan beberapa dijumpai vesikuler. Dari data petrografi yang diambil pada bongkah (lokasi pengamatan C22), memiliki nama petrografis *piroxene andesite*. Hal tersebut menunjukkan kesamaan karakter mineralogi dengan lava andesit pada lokasi C20. Pada data petrografi tersebut, menunjukkan koherenitas dari vulkanisme daerah penelitian di mana bongkah-bongkah tersebut diinterpretasikan merupakan pecahan dari lava dan atau intrusi dangkal (sub vulkanik) yang membangun Gunung Api Purba Candisari. Beberapa bongkah dijumpai pada daerah tinggian dan ukuran bongkah yang tersebar cukup besar mulai dari 1 sampai 5 meter. Hal tersebut menunjukkan bongkah tersebut tidak tertransportasi jauh dari sumbernya, bahkan beberapa cenderung insitu. Selain itu, data pendukung lainnya terkait bongkah, yaitu: dijumpainya cukup banyak bongkah yang mengalami alterasi hidrotermal (Gambar 7.), dengan sebagian menunjukkan batuan asal yang teralterasi berupa andesit. Alterasi yang dijumpai (Gambar 7.) pada umumnya berupa silisifikasi dan argilik, dengan mineral penciri *illite*, *smectite*, *illite-smectite* dan kaolin, serta mineral aksesoris berupa *pyrite*, *clorite*, dan *calcite*. Berdasarkan jenis alterasi, mineralogi, serta dijumpainya tekstur *crustiform*, *colloform banded*, dan *stocwork*, dapat diinterpretasikan tipe endapan pada daerah penelitian yang mengarah ke epitermal. Keberadaan alterasi hidrotermal dan mineral sulfida tersebut menunjukkan adanya aktivitas magmatisme yang berkaitan dengan proses intrusi dangkal sebagai sumber panas dan memicu adanya sirkulasi fluida hidrotermal yang

membentuk endapan epitermal (dekat permukaan). Batuan samping berupa batuan vulkanik (andesit) yang teralterasi menunjukkan suatu kesatuan proses antara magmatisme, vulkansime, dan alterasi hidrotermal. Berdasarkan uraian tersebut, kemungkinan adanya intrusi menjadi semakin kuat serta hubungan antara batuan gunung api (breksi andesit piroklastik, lava, pecahan lava, dan atau intrusi dangkal), dengan proses alterasi hidrotermal mendukung keberadaan Gunung Api Purba Candisari yang sumber atau pusat erupsinya tidak jauh dari daerah penelitian. Dengan mengacu pada kelompok batuan yang dijumpai, dapat diinterpretasikan lava andesit dan breksi andesit pada daerah penelitian berada pada fasies proksimal bagian atas.



Gambar 6. Kenampakan Petrografi yang Diambil pada Lava (Lokasi C20) Menunjukkan Adanya Tekstur *Pilotaxitic* dengan Nama Batuan *Pilotaxitic Piroxene Andesite* (A) dan Kenampakan Petrografi yang Diambil pada Bongkah (Lokasi C22) dengan Nama Batuan *Piroxene Andesite* (B)



Gambar 7. Kehadiran Bongkah-Bongkah Andesit (A, B, C, D), Bongkah Batuan yang Mengalami Alterasi Hidrotermal (E, F, G, H), Bongkah Andesit yang Sebagian Teralterasi (I), serta Bongkah dengan Tekstur Porfiri dan Vesikuler (J, K)

Karakter *soil* pada daerah Candisari dan sekitarnya menunjukkan berwarna merah kecoklatan. Hal tersebut mengindikasikan berupa lapukan dan oksidasi dari batuan vulkanik yang mengandung Fe dan Mg. Hal tersebut terlihat dari analisis kimia batuan (Tabel 1.) yang menunjukkan kandungan Fe_2O_3 kurang lebih 9,6 % dan mengandung MgO sekitar 3,12 %. Kebanyakan *soil* di daerah penelitian memiliki

ketebalan yang relatif tipis, sekitar 2 sampai 3 meter dari permukaan yang umumnya sudah dijumpai baik bongkah maupun singkapan batuan beku andesit dan breksi andesit (Gambar 8.). Hal tersebut semakin menguatkan bahwa daerah tersebut di bawahnya dimungkinkan terdapat batuan gunung api berkemposisi basa sampai menengah (*andesitic-basaltic*) dan tidak mengarah pada batuan gunung api yang berkemposisi asam penciri produk Formasi Semilir.

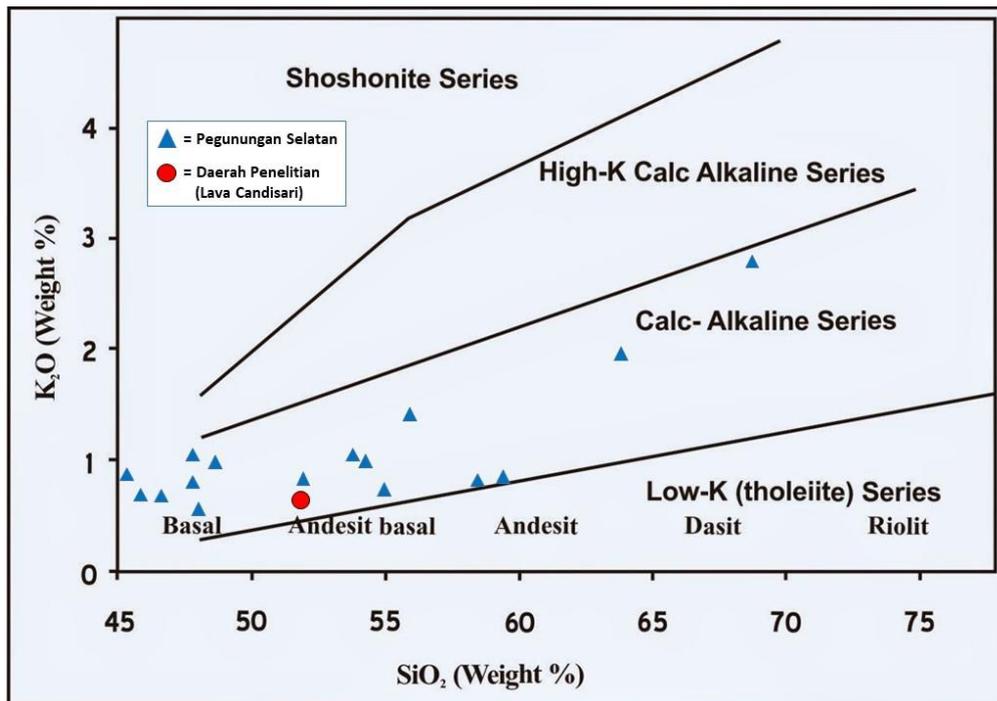
Tabel 1. Hasil Analisis Geokimia Menggunakan Metode XRF pada Batuan Beku (Lava) Lokasi C20

Unsur	Nilai Unsur (mg/kg)	Persentase (%)
Al ₂ O ₃	19,843	20,1746
Cr ₂ O ₃	0,046	0,0464
TiO ₂	0,95	0,9558
P ₂ O ₃	0,245	0,2467
SiO ₂	52,88	53,2163
Na ₂ O	1,73	1,6456
Fe ₂ O ₃	9,496	9,668
K ₂ O	0,648	0,6527
MgO	3,13	3,218
P ₂ O ₅	0,057	0,0573
MnO	0,17	0,171
CaO	9,31	9,8729
BaO	0,03	0,0311
S	0,004	0,004



Gambar 8. Beberapa Kenampakan *Soil* Lapukan Batuan Vulkanik pada Daerah Candisari dan Sekitarnya

Dari data petrokimia yang diambil pada lava andesit (lokasi C20), didapat beberapa nilai kandungan oksida utama setelah dinormalkan dan diketahui kandungan SiO₂ sekitar 53,2 % (*andesit-basaltik*). Kandungan Al₂O₃ pada batuan cukup tinggi sebesar 20,17 %, sehingga membentuk mineral plagioklas yang melimpah yang implikasinya dapat dilihat dari data petrografi. Pengeplotan dengan diagram K₂O – SiO₂ (Gambar 8.) menunjukkan afinitas magma asal pembentuk batuan bertipe *calc-alkaline series* berasosiasi dengan produk subduksi yang menghasilkan *volcanic feature island arc* [5], dengan kandungan K₂O relatif rendah sebesar 0,65 %. Peneliti membandingkan afinitas magma daerah penelitian dengan yang dilakukan peneliti terdahulu [6] pada Pegunungan Selatan (Gambar 9.). Perbandingan tersebut menunjukkan batuan gunung api pada daerah penelitian relatif memiliki kesamaan, dengan batuan gunung api lainnya, penyusun Pegunungan Selatan yang cenderung terbentuk akibat proses subduksi dan membentuk busur gunung api kepulauan berumur tersier.



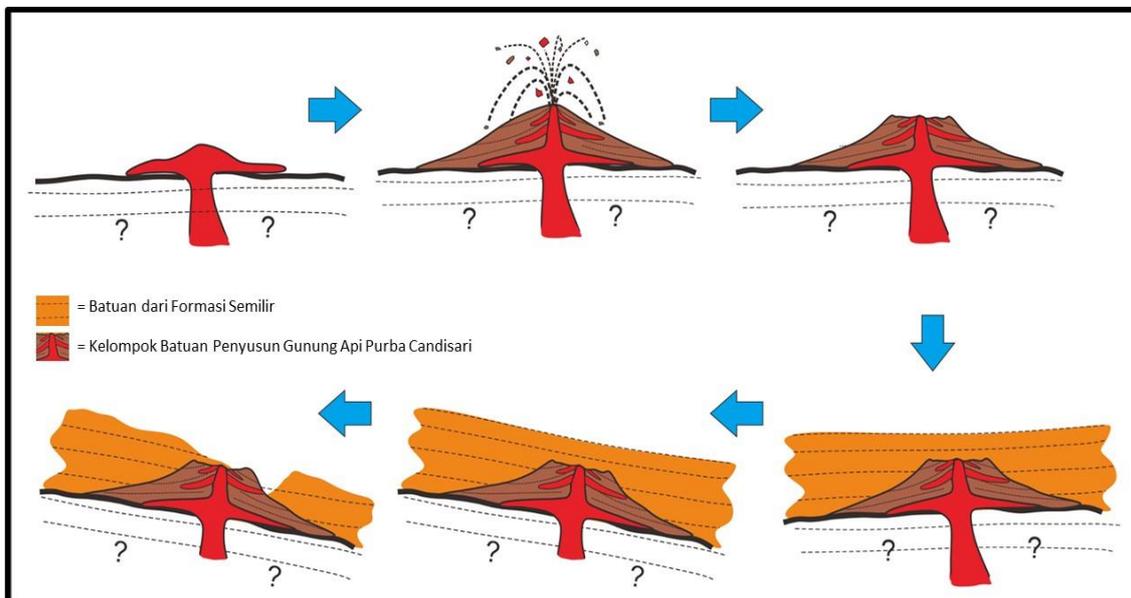
Gambar 9. Afinitas Magma Pembentuk Batuan pada Lava Andesit Daerah Penelitian (Candisari) Dibandingkan dengan Beberapa Batuan Beku yang Ada di Pegunungan Selatan [5]

3.2. Posisi Stratigrafi dan Potensi Pemanfaatan

Pembahasan terkait stratigrafi secara umum tak lepas dari sejarah terbentuknya batuan gunung api purba pada daerah penelitian (Gambar 10.). Interpretasi keberadaan batuan gunung api pada daerah penelitian dimulai dari terbentuknya gunung api yang bersifat konstruktif. Gunung api tersebut menghasilkan kumpulan lava andesit dan breksi andesit. Pada beberapa tempat, dijumpai fragmen breksi andesit berupa fosil cangkang dan koral, sehingga diinterpretasikan terbentuk di daerah transisi sampai darat (membentuk gunung api kepulauan). Aktivitas gunung api yang bersifat konstruktif kemudian berhenti. Setelah itu, bekas gunung api tersebut ditutupi oleh batuan gunung api produk letusan kuat (Formasi Semilir) yang bersifat destruktif yang membentuk klastika gunung api, dengan kedudukan relatif horizontal yang diinterpretasikan sumbernya dari tempat lain. Setelah itu, proses tektonik membuat batuan klastika pada daerah penelitian terangkat dan memiliki kemiringan relatif ke arah selatan. Pengangkatan batuan membuat proses erosi bekerja lebih intensif pada daerah penelitian. Hal tersebut mengakibatkan sebagian kecil batuan bekas gunung api yang tertutup menjadi tersingkap. Berdasarkan uraian tersebut, keberadaan tubuh Gunung Api Purba Candisari perlu diidentifikasi dengan metode geofisika karena sebagian besar tubuh gunung apinya diinterpretasikan tertutup oleh batuan gunung api (lapili-tuf) yang merupakan bagian dari penyusun Formasi Semilir. Batuan penyusun Formasi Semilir (lapili tuf) diinterpretasikan berasal dari sumber lain karena pada daerah penelitian, hanya dijumpai pumis, dengan ukuran kecil yang pada beberapa tempat, hadir sebagai fragmen dalam lapili dan lapili tuf. Batuan tersebut memiliki arah kemiringan batuan yang relatif sama (homoklin), sehingga kurang representatif untuk diinterpretasikan sebagai bentukan bekas gunung api yang menghasilkan produk letusan besar (Formasi Semilir). Selain itu, dengan tidak dijumpainya beberapa produk letusan destruktif (*Co-Ignimbrite*, breksi pumis) dan lava yang mengarah ke asam (dasit sampai riolit), maka mendukung interpretasi bahwa produk lapili tuf pada daerah penelitian berasal dari sumber lain.

Pada lain pihak, tidak menutup kemungkinan interpretasi lain di mana setelah fase konstruktif Gunung Api Purba Candisari terbentuk, kemudian seiring proses evolusi dan diferensiasi magma, maka komposisi magma berubah menjadi lebih asam. Setelah itu, membentuk proses letusan yang bersifat eksplosif (destruktif) dan menutup bekas erupsi. Hal itu tentunya perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mendukung interpretasi tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, posisi Gunung Api Purba Candisari diinterpretasikan berada di bawah Formasi Semilir dan terbentuk pada fase awal busur gunung api kepulauan yang menyusun Pegunungan Selatan bagian barat. Diketahui umur Formasi Semilir dimulai pada Miosen Awal (N5), sehingga umur Gunung Api Purba Candisari lebih tua atau sama dengan Miosen

Awal. Berkaitan dengan tataan stratigrafi, kelompok batuan Gunung Api Purba Candisari dapat diekuivalenkan dengan Formasi Kebo-Butak namun kurang tepat jika dimasukkan ke dalam formasi tersebut, karena karakter ciri fisik litologinya relatif berbeda. Hal tersebut didukung oleh penelitian terdahulu [7] yang menyebutkan batuan gunung api di Wukirharjo berada di bawah Formasi Semilir, dengan karakter mirip Formasi Mandalika. Namun karena letak Formasi Mandalika yang jauh dan memiliki pusat erupsi yang berbeda, maka dimungkinkan untuk diusulkan sebagai formasi baru.



Gambar 10. Model Sederhana Pembentukan Gunung Api Purba Candisari dan Kedudukannya dengan Formasi Semilir (Tidak Dalam Skala Sebenarnya)

Potensi yang dapat dimanfaatkan pada daerah penelitian berupa bahan tambang galian C serta mineral atau batuan yang memiliki nilai ekonomis. Keadaan *soil* yang relatif tipis dan banyaknya dijumpai singkapan batuan baik yang dijumpai di permukaan ataupun di bawah *soil* membuat tangkapan air hujan cenderung *run off*, sehingga kondisi daerah penelitian kurang sesuai untuk dijadikan lahan pertanian. Dengan melimpahnya batuan gunung api dan banyaknya singkapan, alternatif lain untuk meningkatkan perekonomian warga adalah penambangan galian C yang dapat digunakan baik sebagai bahan bangunan, keramik, ornamen, maupun seni kriya atau kesenian pahat batu. Potensi lainnya, yaitu: terkait mineral ekonomis (logam) yang tentunya butuh penelitian lebih lanjut. Adanya potensi endapan epitermal pada daerah penelitian tidak menutup kemungkinan terdapat mineral ekonomis yang berasosiasi dengan tipe endapan epitermal (Au & Ag). Hal tersebut dikarenakan data penelitian yang terbatas, sehingga potensi yang dapat dikembangkan pada saat ini berupa batu perhiasan (*gemstone*) yang berasal dari proses alterasi hidrotermal pada daerah penelitian. Batu tersebut banyak ditemukan dalam bentuk bongkah di permukaan.

4. Kesimpulan

Pada daerah penelitian, ditemukan adanya indikasi gunung api purba berdasarkan data lapangan dan laboratorium, meliputi: data peta DEM, litologi, stratigrafi, petrografi, dan geokimia. Berdasarkan kumpulan batuan gunung api yang dijumpai pada daerah penelitian, asosiasi fasiesnya diinterpretasikan berada pada fasies proksimal bagian atas. Gunung Api Purba Candisari terbentuk sebagai akibat dari proses subduksi tersier membentuk busur gunung api kepulauan. Secara stratigrafi, batuan Gunung Api Purba Candisari berada di bawah Formasi Semilir, ekuivalen dengan Formasi Kebo-Butak namun bukan bagian dari formasi tersebut. Sebagian besar tubuh gunung api purba tertutupi oleh batuan produk dari Formasi Semilir, sehingga perlu penelitian lebih lanjut menggunakan metode geofisika. Keberadaan batuan gunung api yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai bahan galian C dan *gemstone*. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lanjut terkait alterasi hidrotermal pada daerah penelitian yang kemungkinan dapat dimanfaatkan warga sekitar karena batuan yang teralterasi dapat memiliki nilai ekonomi.

Daftar Pustaka

- [1] Surono, Toha, B. Sudarno I. Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Skala 1:100.000. _: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1992.
- [2] Rahardjo, W., Sukandarrumidi, Rosidi, H.M.S. Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Skala 1:100.000. Bandung: Direktorat Geologi. 1977.
- [3] Surono. Lithostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Jurnal Sumber Daya Geologi*. 2009; 19(3): 209-221.
- [4] Bronto, S. Geologi Gunung Api Purba, Badan Geologi Indonesia. Bandung: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2010: 79-80.
- [5] Wilson, M. Igneous Petrogenesis: A Global Tectonic Approach. Netherland: Springer. 1989: _.
- [6] Hartono, G. Studi Gunung Api Tersier: Sebaran Pusat Erupsi dan Petrologi di Pegunungan Selatan, Yogyakarta. Tesis Magister. Bandung: Program Studi Teknik Geologi, Program Pasca Sarjana ITB; 2000.
- [7] Bronto, S., Hartono, G., Pambudi, S. Stratigrafi Batuan Gunung Api di Daerah Wukirharjo, Kecamatan Prambanan, Sleman, Yogyakarta. *Majalah Geologi Indonesia*. 2005; 20(1): 27-40.