

PAPER NAME

202-1292-2-LE_check.docx

AUTHOR

Herning Dyah Kusuma Wijayanti

WORD COUNT

4160 Words

CHARACTER COUNT

27319 Characters

PAGE COUNT

14 Pages

FILE SIZE

5.8MB

SUBMISSION DATE

Jun 20, 2022 9:32 AM GMT+7

REPORT DATE

Jun 20, 2022 9:33 AM GMT+7

● 20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 19% Internet database
- 10% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 6% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material

STRATIGRAFI KONTAK FORMASI SEMILIR DAN NGLANGGRAN PADA JALUR PILANGREJO, NGLIPAR, GUNUNG KIDUL

STRATIGRAPHY OF CONTACT SEMILIR AND NGLANGGRAN FORMATION ON THE PILANGREJO, NGLIPAR, GUNUNG KIDUL

Herning Dyah Kusuma Wijayanti^{1*}

¹Institut Teknologi Nasional Yogyakarta; Jl. Babarsari, Yogyakarta 55281

Received: 2022, February 18th

Accepted: 2022, May 24th

Keyword:

Contact of stratigraphy;
Semilir Formation;
Nglanggran.

Correspondent Email:

herningdyah@itny.ac.id

How to cite this article:

Wijayanti, H.D.K. (2022).
Stratigrafi Batas Kontak
Formasi Semilir dan
Nglanggran Pada Jalur
Pilangrejo, Nglipar, Gunung
Kidul. *Jurnal Geofisika
Eksplorasi*, 08 (02), 56-69.

Abstrak. Berdasarkan penelitian terdahulu Formasi Semilir identik dengan proses vulkanisme yang bersifat eksplosif, sedangkan Formasi Nglanggran identik dengan proses vulkanisme yang bersifat efusif. Peralihan antara dua fase tersebut dapat dipelajari salah satunya di jalur Pilangrejo. Peralihan Formasi Semilir dan Nglanggran di lokasi ini menarik untuk diteliti karena singkapan menunjukkan kemenerusan yang dapat diikuti sehingga bisa memberikan data yang baik untuk penelitian. Dengan mempelajari stratigrafi pada daerah tersebut, diharapkan dapat mengetahui bagaimana proses geologi yang berkaitan dengan sejarah vulkanisme di Pengunungan Selatan khususnya di daerah penelitian. Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan cara membuat kolom stratigrafi terukur dengan skala 1:100 disertai dengan pengambilan sampel untuk analisa petrografi dan paleontologi. Kolom stratigrafi yang telah dibuat selanjutnya akan dianalisa fasies pengendapannya. Sampel petrografi dan paleontologi yang terpilih akan dianalisa di laboratorium geologi. Urutan stratigrafi di daerah penelitian dimulai dari Formasi Semilir yang tersusun oleh perselingan tuf sedang-halus-sangat halus, kearah atas berubah menjadi breksi pumice-lapili yang berangsur berubah menghalus menjadi tuf. Di bagian atas terendapkan Formasi Nglanggran berupa batupasir tufan yang ditutupi oleh breksi andesit. Hubungan stratigrafi Formasi Semilir dan Nglanggran di daerah penelitian adalah selaras. Terendapkan pada umur N4-N5 (Miosen Awal), pada lingkungan laut (neritik-batial). Batuan di daerah penelitian merupakan hasil dari resedimentasi *syn-eruptive pyroclastic* dan *volcanogenic sedimentary* dengan mekanisme pengendapan arus densitas-turbidit.

Abstract. Based on previous research, the Semilir Formation is identical with an explosive volcanism process, while the Nglanggran Formation is identical with an effusive volcanism process. The transition between the two phases can be studied, one of which is the Pilangrejo section. The transition of the Semilir and Nglanggran Formation in this location is interesting to study because the outcrop shows continuity that can be followed so that it can provide good data for research. By studying the stratigraphy of the area, it is expected to be able to find out how the geological processes related to the history of volcanism in the Southern

Mountains, especially in the research area. Data collection in the field is done by making a measured stratigraphic column with a scale of 1: 100 accompanied by sampling for petrographic and paleontological analysis. The stratigraphic column that has been made will then be analyzed for its depositional facies. The selected petrographic and paleontological samples will be analyzed in the geology laboratory. The stratigraphic sequence in the study area starts from the Semilir Formation which is composed of alternating medium-fine-very fine tuff, towards the top turning into pumice-lapilli breccia which gradually turns into tuff. At the top, the Nglanggran Formation is deposited in the form of tuffaceous sandstone covered by andesite breccia. The stratigraphic relationship of the Semilir and Nglanggran Formation in the study area is consistent. Deposited at the age of N4-N5 (Early Miocene), in a marine environment (neritic-bathyal). Rocks in the study area are the result of syn-eruptive pyroclastic and volcanogenic sedimentary sedimentation with a turbidite-density current deposition mechanism.

1. PENDAHULUAN

Formasi Semilir merupakan salah satu formasi di Pegunungan Selatan yang tersusun atas material asal gunungapi yakni tuf, tuf lapili, lapili batupung, breksi batupung dan serpih. Formasi ini sangat menarik untuk diteliti karena keterdapatannya yang tersebar luas di Pegunungan Selatan seperti yang dapat diamati di peta geologi regional lembar Yogyakarta dan Surakarta (Coxall dkk., 2021; Martosuwito dkk., 2013). Smyth dkk. (2008) menyebutkan bahwa letusan gunungapi yang menghasilkan bahan penyusun Formasi Semilir setara dengan kekuatan letusan besar skala Toba.

Berdasarkan stratigrafi regional Martosuwito dkk., (2013), di atas Formasi Semilir diendapkan Formasi Nglanggran yang tersusun oleh breksi gunungapi, aglomerat, tuf dan aliran lava. Aktivitas gunungapi pembentuk Formasi Nglanggran dikatakan sebagai aktivitas gunungapi yang bersifat efusif. Penelitian mengenai kontak Formasi Semilir dan Nglanggran telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan beberapa fokus berbeda. Surono (2008) melakukan membahas kontak kedua formasi tersebut kaitannya dengan litostratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Timur. Mulyaningsih dkk. (2011) dan Nugrahini dkk. (2019) melakukan penelitian karakter fasies batuan hubungannya aktivitas vulkanisme khususnya pada Formasi Semilir, sedangkan

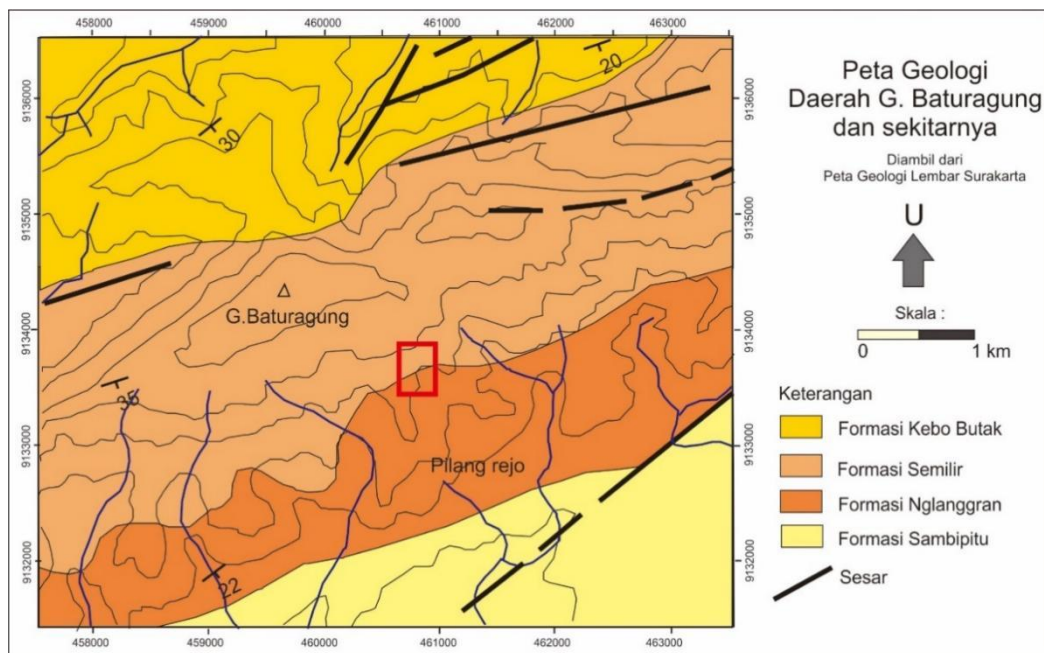
Efendi dkk. (2014) lebih mengarahkan pada stratigrafi kaitannya dengan keberadaan lapisan batubara di bagian atas Formasi Semilir. Berdasarkan penelitian terdahulu diinterpretasikan bahwa kontak kedua formasi adalah kontak selaras.

Di daerah Pilangrejo, Nglipar, Gunung Kidul dijumpai kontak Formasi Semilir dan Nglanggran (**Gambar 1**). Kontak formasi tersingkap dengan baik di tebing bukaan jalan desa Pilangrejo menuju Embung Batara Sriten. Tinjauan awal lapangan menunjukkan adanya perubahan litologi yang cukup jelas dari Formasi Semilir menuju Formasi Nglanggran. Penelitian ini bertujuan mempelajari stratigrafi pada batas kontak formasi di daerah tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran dinamika sedimentasi yang berkaitan dengan sejarah vulkanisme di Pegunungan Selatan khususnya di daerah penelitian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Daerah Pegunungan Selatan merupakan daerah tinggian yang melampar berarah barat-timur dan menempati bagian selatan dari Pulau Jawa. Daerah penelitian sendiri dalam pembagian fisiografi terletak di Pegunungan Selatan bagian barat (Hall, 2009). Pada umumnya pegunungan ini dibentuk oleh batuan sedimen klastika dan karbonat yang bercampur dengan batuan

hasil kegiatan gunungapi yang berumur Tersier.



Sambar 1. Lokasi penelitian terletak pada kotak merah. Peta geologi ini termasuk di dalam Peta Geologi Lembar Surakarta (Surono dkk., 1992).

Stratigrafi daerah Pegunungan Selatan berdasarkan penelitian dari Prasetyadi dkk. (2011) dapat dibagi menjadi tiga periode berdasarkan aktivitas vulkanisme yang terjadi, yaitu periode pra vulkanik, periode vulkanisme dan periode pasca vulkanisme/kabonat. Formasi Semilir dan Nglanggran sendiri terbentuk pada periode vulkanisme.

Periode vulkanisme berlangsung dari Eosen Akhir-Miosen Awal. Pada umur ini kegiatan vulkanisme meningkat pesat dan menghasilkan batuan gunungapi yang cukup tebal di Pegunungan Selatan. Sebaran gunungapi ini membentuk Pegunungan Baturagung dan Gajah Mungkur. Batuan gunungapi tertua adalah Lava Bantal Nampurejo yang berkomposisi basal, dan berseling dengan batupasir vulkanis berwarna hitam pekat. Berdasarkan penarikan umur satuan ini berumur Eosen Tengah-Oligosen Awal. Lava Bantal Nampurejo tertindih tidak selaras oleh kelompok Kebo-Butak yang terdiri atas Formasi Kebo dan Formasi Butak. Keduanya merupakan batuan hasil kegiatan gunungapi,

yang pada umumnya terendapkan di laut. Formasi Kebo disusun oleh perselingan batupasir dan batupasir krikilan dengan sisipan batulanau, sedangkan Formasi Butak diatasnya terdiri dari breksi polimik dengan selingan batupasir, batupasir krikilan, batulempung, batulanau dan serpih (Surono, 2012). Berdasarkan penarikan umur pada batuan terobosan dan lava bantal dalam Formasi Kebo-Butak, diketahui keduanya berumur antara Oligosen Akhir-Miosen Awal. Umur yang sama juga ditunjukkan oleh hasil analisa kandungan foraminiferanya yakni pada kisaran P22-N4 (Roy dkk., 2016).

Formasi Kebo-Butak ditindih selaras oleh Formasi Semilir yang berupa batuan hasil erupsi letusan gunungapi yang komposisinya asam. Litologinya didominasi oleh tuf lapili dan tuf, serta breksi batuapung. Berdasarkan analisa nanofosil umur batuan ini adalah NN3 atau akhir Miosen Awal. Umur tersebut diperkuat dengan hasil penarikan umur mutlak dengan metode *fission tract* pada contoh tuf yakni $17,0 \pm 1,1$ dan $16,0 \pm 0$ jtl atau akhir Miosen Awal. Formasi Semilir di bagian bawah secara

umum diendapkan pada lingkungan laut yang kemudian ke arah atas berubah menjadi lingkungan darat. Fosil jarang ditemukan di Formasi ini, penentuan umur berdasarkan kehadiran fosil foraminifera adalah N5-6 atau Miosen Awal (Rahardjo, 2007). Formasi Semilir ditindih selaras oleh satuan yang didominasi oleh breksi gunungapi dan aglomerat dengan sisipan tuf dan lava andesit yang dikenal sebagai Formasi Nglanggran.

Efendi dkk. (2014) mengusulkan satu anggota baru (Anggota Buyutan) pada Formasi Semilir yang tersingkap di dusun Boyo. Anggota Buyutan ini disusun oleh perselingan batulanau, batupasir tufan dengan sisipan breksi lapili dan batubara. Umur berdasarkan foraminifera yang dijumpai adalah Miosen Awal dan terendapkan kemungkinan di daerah transisi.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data dengan melakukan pengukuran stratigrafi rinci di jalur Pilangrejo. Penetapan awal pengukuran stratigrafi rinci dalam penelitian dilakukan pada sekitar batas kontak Formasi Semilir dan Nglanggran. Dari pengukuran stratigrafi akan didapatkan komponen yang diperlukan untuk menentukan suatu fasies. Penamaan fasies batuan merujuk pada nama batuan penyusun dari fasies berdasarkan klasifikasi batuan sedimen menurut Pettijohn dkk. (1975), klasifikasi batuan piroklastik menurut Schmid (1981) dan klasifikasi batuan beku menurut Streckeisen (1978). Analisis fasies menggunakan konsep fasies turbidit (Mutti dkk., 1999; Mulder & Alexander, 2001) dengan pendekatan tekstur gunung api (McPhie dkk., 1993). Untuk melengkapi data maka beberapa contoh batuan dikumpulkan untuk analisa paleontologi dan petrografi di laboratorium. Hasil pengamatan lapangan dan analisa laboratorium selanjutnya diintegrasikan untuk mengetahui sejarah sedimentasi pada batas Formasi Semilir dan Nglanggran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalur yang dipilih sebagai tempat pengambilan data stratigrafi terukur (*Measured Stratigraphic*) adalah jalur di daerah Pilangrejo (**Gambar 1**). Keberadaan Formasi Semilir dan Nglanggran di lapangan dibuktikan dengan dijumpainya tuff, breksi lapili-pumice sebagai bagian penyusun Formasi Semilir dan breksi andesit dengan batupasir tufan sebagai penyusun Formasi Nglanggran. Kondisi singkapan masih cukup baik dengan sebagian singkapan mengalami pelapukan.

4.1. Fasies Batuan

Pengukuran stratigrafi yang dilakukan menghasilkan kolom litologi setebal 70 m (**Gambar 2**) dengan 7 fasies batuan. Fasies yang dijumpai adalah sebagai berikut:

4.1.1. Fasies Tuf Kasar-Lapili

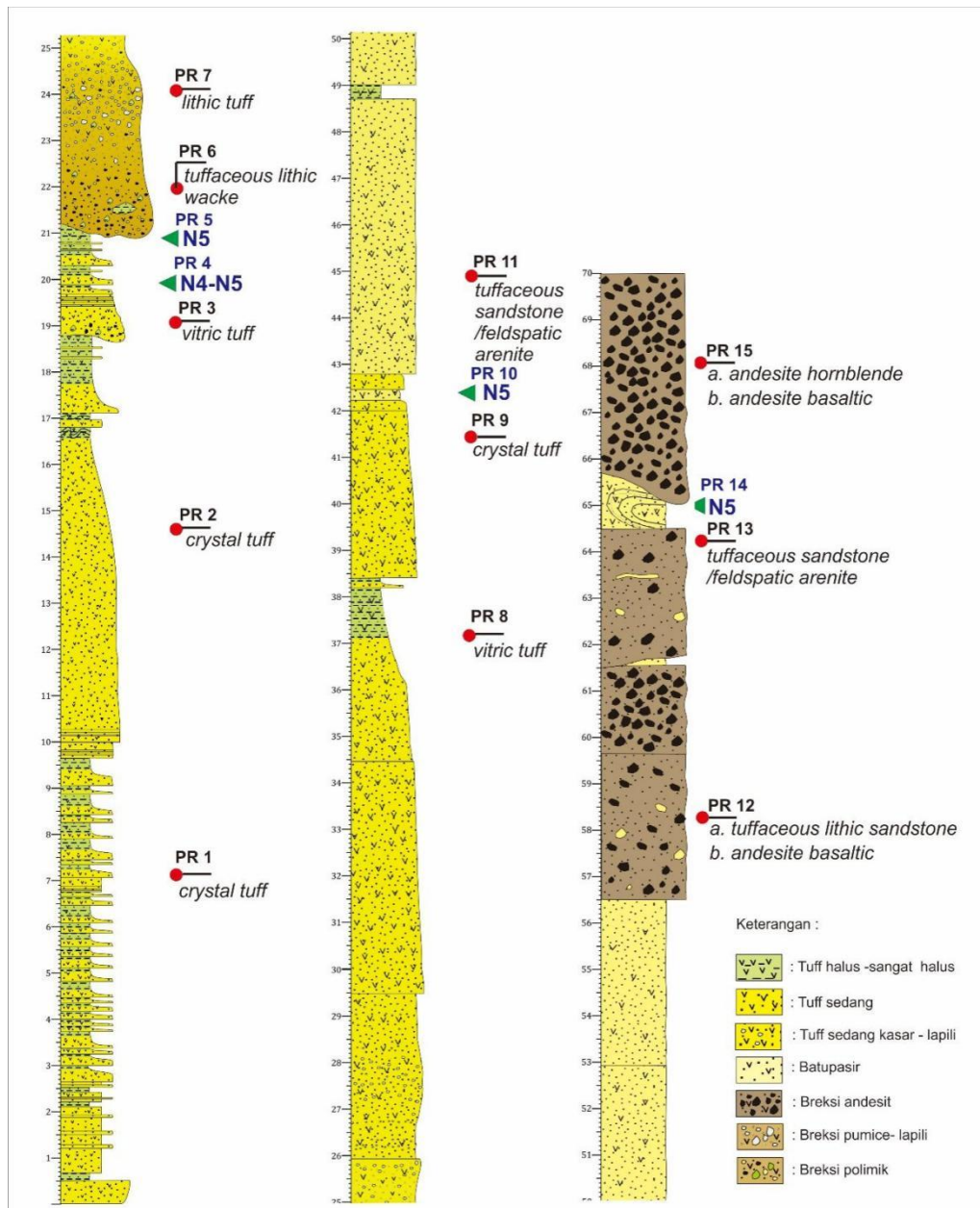
Fasies ini dijumpai pada bagian bawah dan tengah dari jalur pengukuran, berwarna segar putih-abu-abu dengan warna lapuk coklat terang (**Gambar 3a**). Tebal lapisan 0,5-5 m, dengan struktur sedimen yang berkembang adalah gradasi normal dan laminasi paralel. Ukuran butir abu kasar dan kadang mengandung lapili. Penyebaran lapili dalam fasies ini sering dijumpai setempat-setempat, dan kadang membentuk penjarangan. Perlapisan batuan ke arah atas menghalus menjadi berukuran abu sedang. Komposisi batuan berupa gelas vulkanik, feldspar, fragmen batuan dan lapili. Fasies tuf kasar-lapili ini berasosiasi dengan fasies tuf sedang dan breksi lapili-pumice. Hasil analisa petrografi dari sampel PR 2 dan PR 9 (**Gambar 3b**) menunjukkan batuan tersusun oleh gelas vulkanik, plagioklas feldspar, fragmen batuan (lithik), hornblenda dan mineral opak dengan nama petrografi adalah *crystal tuf* (Schmid, 1981). Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *high density turbidity current* (Shanmugam, 2019).

4.1.2. Fasies Tuf Sedang

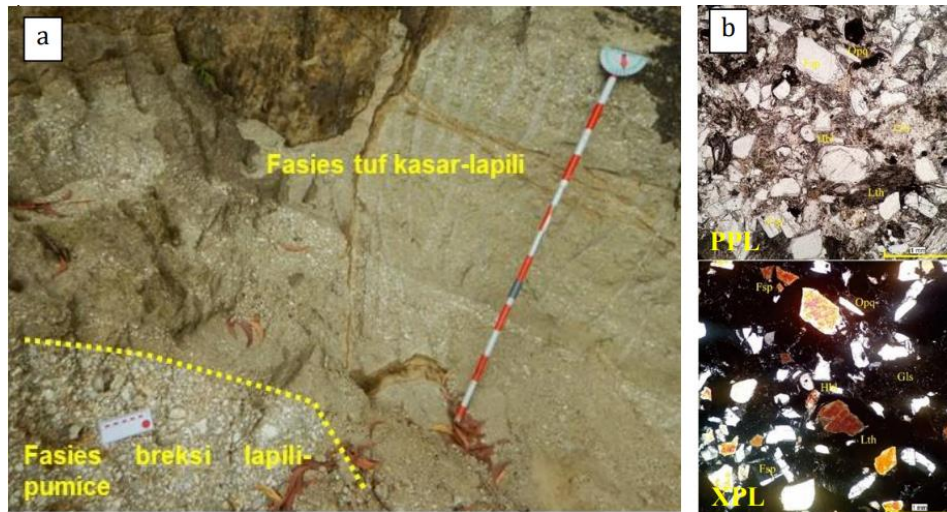
Fasies ini dijumpai pada bagian bawah dan tengah dari jalur pengukuran, berwarna segar putih-abu-abu dengan warna lapuk coklat terang (**Gambar 4a**). Tebal lapisan 3 cm - 1 m, dengan struktur sedimen yang berkembang adalah gradasi normal dan laminasi paralel. Ukuran butir abu sedang

yang ke arah atas menghalus menjadi abu halus. Komposisi berupa gelas vulkanik, feldspar, fragmen batuan. Fasies tuf sedang ini sering berasosiasi dengan fasies tuf halus-sangat halus dengan kontak fasies bergradasi di bagian atas dan kontak tegas di bagian bawah. Hasil analisa petrografi dari sampel PR 1 (**Gambar 4b**) menunjukkan

bahwa plagioklas feldspar dan fragmen batuan (lithik) merupakan komponen dominan dengan komponen lain berupa gelas vulkanik dengan nama petrografi adalah *crystal tuf* (Schmid, 1981). Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *low density turbidity current* (Mutti dkk., 1999; Mulder & Alexander, 2001).



Gambar 2. Kolom litologi yang disederhanakan, hasil pengukuran pada jalur Pilangrejo.



Gambar 3. (a) Fasies tuf kasar-lapili kontak dengan Fasies breksi lapili-pumice. (b) Sayatan tipis Fasies tuf kasar-lapili (Sampel PR2), nama petrografi adalah *Crystal tuff* (Schmid, 1981).



Gambar 4. (a) Singkapan fasies tuf sedang dengan struktur laminasi paralel. (b) Sayatan tipis Fasies tuff sedang (Sampel PR1), nama petrografi adalah *Crystal tuff* (Schmid, 1981).

4.1.3. Fasies Tuf Halus-Sangat Halus

Fasies ini banyak dijumpai di bagian bawah-tengah dari jalur pengukuran. Berwarna segar putih-abu-abu dengan warna lapuk coklat terang dan menunjukkan pecahan konkoidal. Tebal lapisan 0,1-1 m, dengan struktur sedimen yang berkembang adalah laminasi paralel dan laminasi konvolut. Ukuran butir abu halus-sangat halus. Komposisi berupa gelas vulkanik dengan sedikit feldspar. Fasies tuf halus-sangat halus ini sering berasosiasi dengan fasies tuf sedang dengan kontak fasies

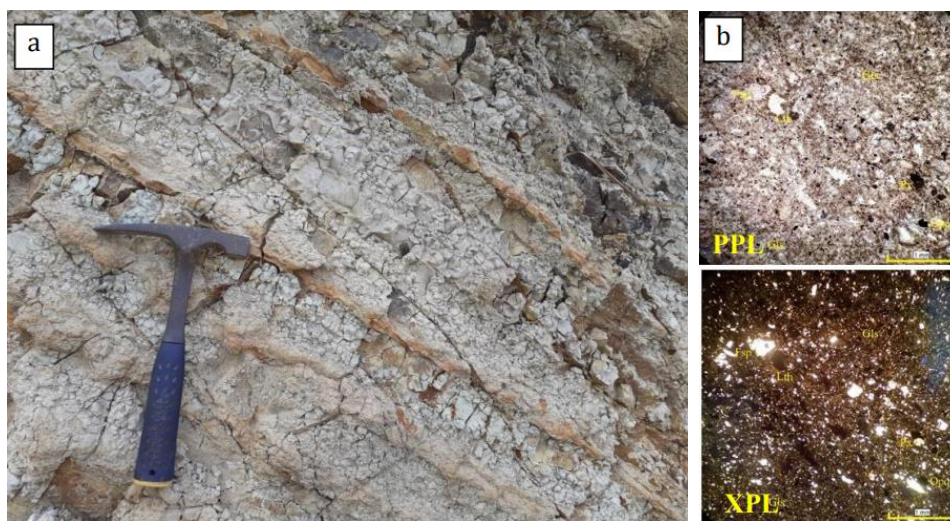
bergradasi normal dan tegas di beberapa bagian (**Gambar 5a**).

Hasil analisa petrografi dari sampel PR 8 (**Gambar 5b**) menunjukkan bahwa gelas vulkanik merupakan penyusun dominan dengan komposisi lain berupa adalah plagioklas feldspar dan fragmen batuan (lithik) dengan nama petrografi adalah *crystal vitric tuf* (Schmid, 1981). Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *low density turbidity current* (Mutti dkk., 1999; Mulder & Alexander, 2001).

4.1.4. Fasies Breksi Pumice-Lapili

Fasies ini dijumpai di bagian bawah dari jalur pengukuran. Breksi pumice berwarna segar abu-abu dengan warna lapuk coklat. Sortasi buruk, kemas terbuka, bentuk butir *angular-sub rounded*, ukuran butir fragmen 0.3 - 10 cm dengan komposisi utama berupa lapili dan pumice dengan beberapa fragmen batuan lain seperti fragmen tuf, andesit dan sedikit arang (Gambar 6a). Matrik berukuran abu kasar, dari pengamatan sayatan tipis sampel PR 7 (Gambar 6b) diketahui

mempunyai komposisi utama gelas vulkanik dan feldspar dengan nama petrografi adalah *crystal vitric tuf* (Schmid, 1981). Dijumpainya sedikit fragmen arang pada fasies ini mengindikasikan bahwa pada awalnya breksi pumice-lapili merupakan produk dari piroklastik aliran yang membakar kayu-tanaman sebelum akhirnya masuk ke tubuh air. Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *density current* (Mutti dkk., 1999; Mulder & Alexander, 2001).



Gambar 5. (a) Singkapan perlapisan Fasies tuf halus- sangat halus dengan fasies tuf sedang. (b) Sayatan tipis Fasies tuff halus (Sampel PR8), nama petrografi adalah *Crystal vitric tuff*(Schmid, 1981).



Gambar 6. (a) Singkapan Fasies breksi lapili –pumice dengan beberapa fragmen tuf dan sedikit arang. (b) Sayatan tipis Fasies Breksi Pumice (Sampel PR7), nama petrografi adalah *Lithic Tuff*(Schmid, 1981).

4.1.5. Fasies Breksi Polimik

Fasies breksi polimik dijumpai pada bagian bawah jalur pengukuran, dengan tebal 1 meter, berwarna segar abu-abu dengan warna lapuk coklat kehitaman. Kontak dengan fasies breksi lapili-pumice adalah bergradasi, sedangkan kontak dengan fasies di bawahnya yakni perselingan fasies tuf sedang-halus adalah kontak menggerus (*scouring*) (Gambar 7a). Breksi ini memiliki ukuran fragmen 0,5 cm – 26 cm, bersortasi buruk, kemas terbuka, dengan bentuk fragmen *angular- sub rounded*. Fragmen yang dijumpai didominasi oleh fragmen tuf dan andesit. Fragmen tuf dijumpai mencapai ukuran bongkah sekitar 20- 26 cm. Matrik berukuran abu kasar, dari pengamatan sayatan tipis sampel PR 6 (Gambar 7b) diketahui mempunyai komposisi utama lithik dan feldspar dengan nama petrografi *tuffaceous lithic wacke* (Pettijohn dkk., 1975). Fasies ini breksi polimik berasosiasi dengan fasies breksi lapili-pumice yang terletak di atasnya. Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *density current*.

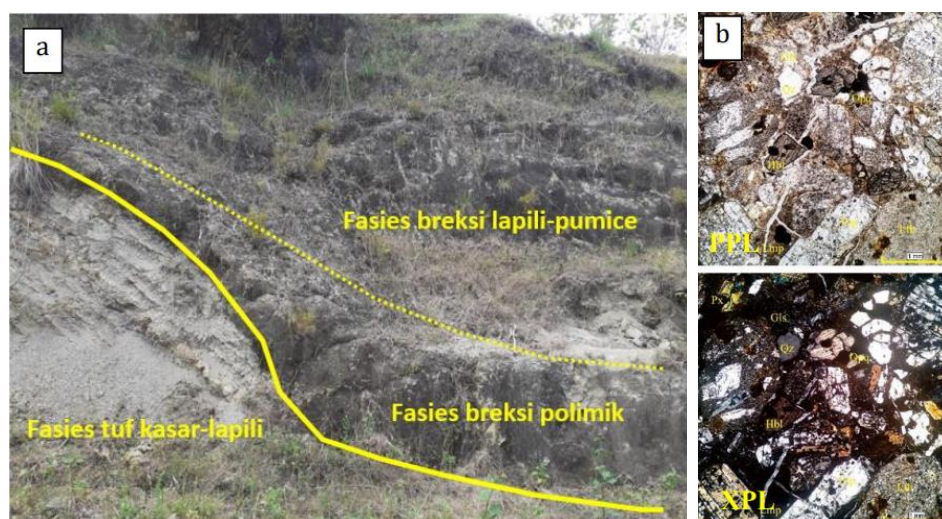
4.1.6. Fasies Breksi Andesit

Fasies breksi andesit dijumpai pada bagian atas jalur pengukuran, berwarna segar abu-abu dengan warna lapuk coklat, tebal lapisan 2-5 m. Batuan memiliki sortasi

buruk, kemas terbuka, ukuran fragmen krikil-kerakal (0,5-15 cm) dengan bentuk butir fragmen *angular- sub rounded* (Gambar 8a). Pada beberapa lapisan breksi andesit mempunyai tekstur lebih *grain supported*. Fragmen yang dijumpai dominan andesit, namun setempat-setempat dijumpai fragmen tuf.

Matrik berupa batupasir tufan. Kenampakan penjajaran fragmen nampak dibeberapa bagian meskipun kurang begitu jelas. Sampel sayatan tipis diambil pada matrik dan fragmen breksi, yakni pada sampel 12 A (Gambar 8b) dan 12 B (Gambar 8b) dengan nama petrografi *andesite hornblende* (Streckeisen, 1978) dan *tuffaceous lithic sandstone* (Pettijohn dkk., 1975).

Berdasarkan hasil sayatan tipis sampel lainnya yaitu PR 15 A dan 15 B, diketahui bahwa dijumpai lebih dari satu macam fragmen andesit yakni andesit hornblenda dan andesit basaltik (Streckeisen, 1978). Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *density current* (Shanmugam, 2019). Fasies ini dijumpai pada bagian tengah dan atas dari jalur pengukuran, berwarna abu-abu hingga abu-abu kehitaman dengan warna lapuk coklat (Gambar 9a).



Gambar 7. (a) Singkapan fasies breksi polimik menggerus perselingan tuf halus-tuf sedang dibagian bawah dan bergradasi ke arah atas menjadi breksi lapili-pumice. (b) Sayatan tipis matrik Fasies breksi polimik (Sampel PR6), nama petrografi *Tuffaceous lithic wacke* (Pettijohn dkk., 1975).



Gambar 8. (a) Singkapan fasies breksi andesit, di beberapa tempat menunjukkan kesan penjabaran fragmen. (b) Sayatan petrografi (Sampel PR 12a) matrik breksi andesit (atas) nama petrografi *tuffaceous lithic sandstone* (Pettijohn dkk., 1975) dan sayatan (Sampel PR 12b) fragmen andesit (bawah) dengan nama petrografi *andesite hornblende* (Streckeisen, 1978).

Tebal lapisan 0,1-2 m, dengan struktur sedimen yang berkembang adalah gradasi normal. Ukuran butir pasir kasar yang menghalus menjadi pasir sedang. Komposisi berupa fragmen batuan, feldspar dan mineral opak. Hasil analisa petrografi dari sampel PR 11 (**Gambar 9b**) diketahui mempunyai komposisi utama lithik dan feldspar dengan sedikit piroksen, mineral

opak dan gelas vulkanik dengan nama petrografi *Tuffaceous sandstone* (Pettijohn dkk., 1975). Fasies batupasir tufan ini berasosiasi dengan fasies breksi andesit dan batulanau dengan kontak fasies berupa kontak tegas. Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *high density turbidity current* (Shanmugam, 2019).



Gambar 9. (a) Singkapan fasies batupasir tufan, pada bagian atas batupasir tufan ini menunjukkan adanya struktur slump. (b) Sayatan tipis Fasies batupasir (Sampel 11), Nama petrografi *Tuffaceous sandstone* (Pettijohn dkk., 1975).

4.1.7. Fasies Batupasir tufan dengan Struktur Slump

Fasies ini dijumpai pada bagian atas dari jalur pengukuran, merupakan perlapisan batupasir tufan dengan sisipan batulanau yang membentuk struktur slump. Batuan berwarna segar abu-abu hingga abu-abu agak kekuningan dengan warna lapuk coklat (Foto 5.24). Tebal lapisan sekitar 1,5 m. Ukuran batupasir tufan adalah pasir kasar – pasir sedang dan batulanau berukuran lanau. Hasil analisa petrografi dari sampel PR 13 (diketahui mempunyai komposisi utama lithik dan feldspar dengan sedikit piroksen, mineral opak dan gelas vulkanik dengan nama petrografi *Tuffaceous sandstone* (Pettijohn dkk., 1975). Fasies ini berasosiasi dengan fasies breksi andesit. Fasies ini diinterpretasikan merupakan produk dari *high density turbidity current* (Shanmugam, 2019) yang kemudian mengalami gangguan sehingga terlongsorkan saat kondisi belum terkonsolidasi.

4.2. Umur dan Lingkungan Pengendapan

Pada daerah penelitian Formasi Semilir bagian atas mempunyai kisaran umur pembentukan di N5 atau pada kisaran Miosen Awal. Umur pengendapan Formasi Semilir ditentukan berdasarkan kandungan foraminifera planktonik pada contoh batuan PR 04 dan PR 05 (Tabel 1 & 2) yakni *Globigerinoides Primordius* (Blow and Banner), *Globigerina Selli* (Borsetti), *Globigerinoides Subquadratus* (Bronniman), *Globigerinoides Praebulloides* (Blow),

Globigerina Ciperoensis (Bolli), *Globigerina Venezuelana* (Hedberg). Paleobatimetri pengendapan batuan didapatkan dari kumpulan foraminifera bentik kecil berupa *Dentalina* sp., dan *Bathysipon* sp yang mengindikasikan lingkungan neritik.

Bagian transisi Formasi Semilir dan Nglanggran yang dicirikan oleh perubahan fasies tuf menjadi batupasir tufan pada sampel PR 10 (Tabel 3) menunjukkan umur N5 atau pada kisaran Miosen Awal berdasarkan kandungan foraminifera planktonik berupa *Globigerinoides Praebulloides* (Blow), *Globigerinoides Subquadratus* (Bronniman), *Globigerinoides Primordius* (Blow and Banner), *Globigerina Venezuelana* (Hedberg), *Catapsydrax Dissimilis* (Cushman dan Bermudez). Paleobatimetri pengendapan batuan didapatkan dari kumpulan foraminifera bentik kecil berupa *Bathysipon* sp yang mengindikasikan lingkungan batial.

Umur pengendapan bagian bawah Formasi Nglanggran diwakili oleh sampel PR 14 (Tabel 4), dengan kandungan fosil foraminifera planktonik berupa *Globigerinoides Primordius* (Blow and Banner), *G. Trilobus Immaturus* (Leroy), *Globigerinoides Subquadratus* (Bronniman), *Globigerina Praebulloides* (Blow), *Globigerina Binaiensis* (Koch), *Globorotalia Obesa* (Bolli) yang menunjukkan kisaran umur N5 atau Miosen awal. Paleobatimetri pengendapan batuan didapatkan dari kumpulan foraminifera bentik kecil berupa *Dentalina* sp., dan *Bathysipon* sp yang mengindikasikan lingkungan batial.

Tabel 1. Analisa paleontologi sampel PR 4, menunjukkan umur N5, lingkungan neritik.

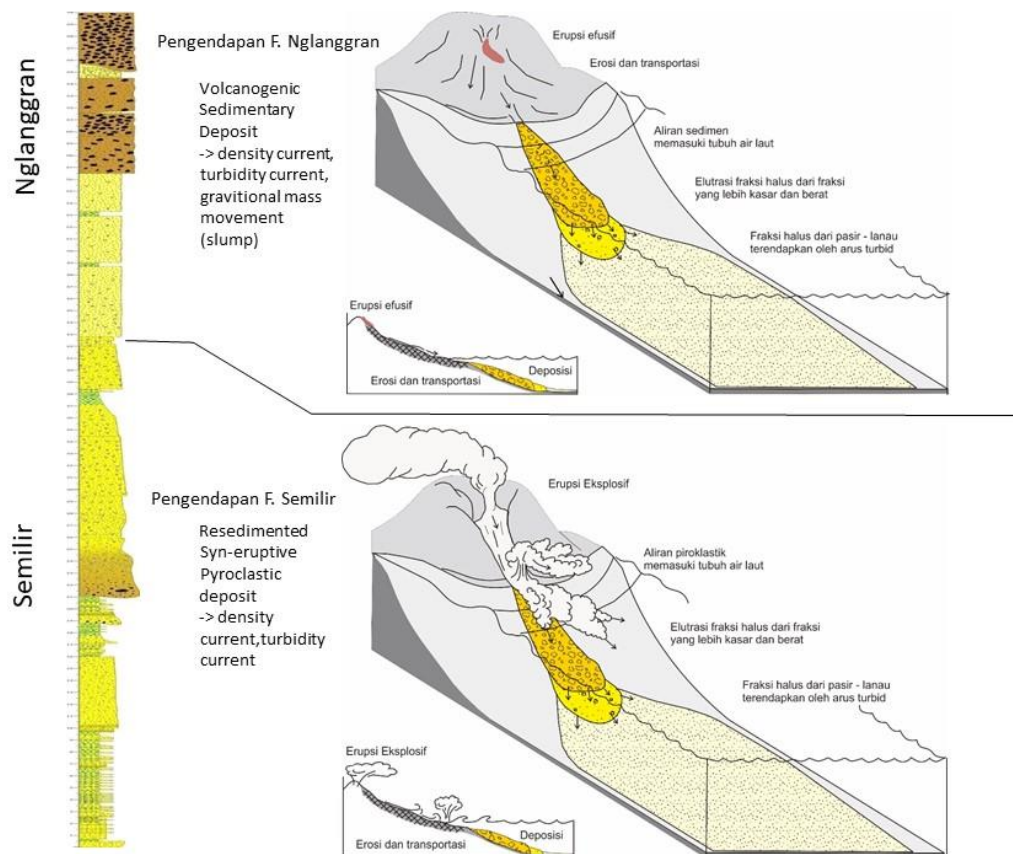
Pengawetan fosil umumnya				Zonasi																												
Jelek	Sedang	Bagus	Kelimpahan	Oligosen			Miosen awal								Miosen tengah							Miosen atas				Pliosen			Pleistosen			
No	esies			N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23						
P.1	Globigerinoides Primordius (Blow and Banner)		1-5																													
P.3	Globigerina Selli (Borsetti)		1																													
P.4	Globigerinoides Subquadratus (Bronniman)		1-5																													
P.7	Globigerinoides Praebulloides (Blow)		1-5																													
P.8	Globigerina Ciperoensis (Bolli)		1																													
P.9	Globigerina Venezuelana (Hedberg)		1																													
B.1	Dentalina Sp.		6-10																													
B.2	Bathysipon Sp.		1-5																													
				Arat			Transisi				Lagun				Dalam			Tengah			Luar			Atas			Tengah			Bawah		
																Ambang/ neritik				Lereng/ batial				Abisal								
				Paleobatimetri																												

Tabel 2. Analisa paleontologi sampel PR 5, menunjukkan umur N5, lingkungan neritik.

3. Pengawetan fosil umumnya			Zonasi																											
Jelek	Sedang	Bagus		Oligosen			Miosen awal				Miosen tengah					Miosen atas				Pliosen			Pleistosen							
No	Spesies	Kelimpahan		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23				
P.1	G. Trilobus Immaturus (Leroy)	1																												
P.2	Globigerinoides Altiaperturus (Bolli)	1																												
P.5	Globigerina Binaensis (Koch)	1																												
P.6	Globigerinoides Primordius (Blow and Banner)	1-5																												
P.8	Globigerina Praebulloidis (Blow)	1																												
B.1	Bathysipon Sp.	1																												
B.3	Dentalina Sp.	6-10																												
				4. Darat			Transisi			Lagun																				
													Dalam			Tengah			Luar			Atas			Tengah			Bawah		
																Amabang/ neritik						Lereng/ batial			Abisal					

Batupasir tufan termasuk dalam batuan epiklastik yang secara genetis merupakan hasil pengendapan rombakan batuan yang telah ada dan masih mengandung unsur piroklastik dengan hadirnya material tuf. Semakin ke arah atas mulai dijumpai fasies breksi andesit. Breksi ini diinterpretasikan merupakan hasil produk epiklastik atau *volcanogenic sedimentary deposit* (McPhie dkk., 1993), di beberapa tempat dijumpai kenampakan penjajaran fragmen yang mengarah sejajar dengan arah jurus peralapisan umum batuan. Di antara fasies breksi andesit masih dijumpai sisipan fasies batupasir tufan dan batulanau, di bagian atas fasies batupasir tufan dan batulanau tampak

mengalami pelongsoran membentuk struktur slump. Struktur ini terbentuk saat batuan masih semi kompak, dan mengindikasikan lereng pengendapan yang kurang stabil (Shanmugam, 2019). Pemodelan pengendapan Formasi Semilir hingga berubah menjadi Formasi Nglanggran di daerah penelitian (**Gambar 10**) dilakukan dengan pendekatan model gunung api Montserrat (modifikasi Trofimovs dkk., 2008). Model ini menggambarkan bahwa tubuh gunungapi bagian atas sebagian muncul ke permukaan dengan bagian tengah-bawah tubuh gunung api berada di bawah permukaan laut.



Gambar 10. Model pengendapan Formasi Semilir yang dilanjutkan secara selaras di atasnya Formasi Nglanggran pada daerah penelitian (modifikasi Trofimovs dkk., 2008).

Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa lingkungan pengendapan pada kontak Formasi Semilir dan Nglanggran bervariasi dipengaruhi oleh morfologi dari gunungapi. Di daerah Patuk dan Ngalang

lingkungan pengendapan berkisar di daerah transisi/paralic dengan dijumpainya lapisan batubara di bagian atas Formasi Semilir (Roy dkk., 2016) sedangkan di daerah penelitian merupakan lingkungan laut (neritik-batial).

Pengendapan Formasi Semilir baik di daerah penelitian Pilangrejo dan di daerah Patuk terjadi pada kisaran yang hampir sama yaitu pada Miosen Bawah (N4-N6). Hal yang menarik adalah dijumpainya Formasi Semilir dengan umur yang lebih muda yakni N9-N16 di daerah Semin (Efendi dkk., 2014). Keberadaan umur muda ini dapat memunculkan interpretasi bahwa periode aktivitas vulkanisme pembentuk Formasi Semilir tidak hanya terjadi pada satu waktu dengan sumber yang berbeda (Mulyaningsih dkk., 2011); (Nugrahini dkk., 2019). Lokasi dan data yang lebih lengkap diperlukan untuk dapat merekonstruksi periode vulkanisme di Pegunungan Selatan beserta posisi dari sumber (gunung api).

5. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan pada kontak Formasi Semilir dan Nglanggran di daerah Pulangrejo, Nglipar diperoleh kesimpulan sebagai berikut;

- a. Urutan stratigrafi di daerah penelitian dimulai dari Formasi Semilir yang tersusun oleh perselingan tuf sedang-halus-sangat halus, ke arah atas berubah menjadi breksi pumice-lapili yang berangsur berubah menghalus menjadi tuf. Di bagian atas terendapkan Formasi Nglanggran berupa batupasir tufan yang ditutupi oleh breksi andesit.
- b. Hubungan stratigrafi Formasi Semilir dan Nglanggran di daerah penelitian adalah selaras. Terendapkan pada umur N4-N5 (Miosen Awal), pada lingkungan laut (neritik-bathyal).
- c. Batuan di daerah penelitian merupakan hasil dari resedimentasi *syn-eruptive pyroclastic* dan *volcanogenic sedimentary* dengan mekanisme pengendapan arus densitas-turbidit.

10

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPMI ITNY yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bogie, I. & Mackenzie, K.M., (1998). The application of a volcanic facies models to an andesitic stratovolcano hosted geothermal

system at Wayang Windu, Java, Indonesia. Proceedings of 20th NZ Geothermal Workshop, 265-276

Efendi, W. V., Novian, M. I., & Utama, R. W., (2014). Stratigrafi Formasi Semilir Di Dusun Krakitan, Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. In: Prosiding Seminar Nasional Kebumihan Ke-7. Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta

Habibie, S.R.T., Rahmad B., & Raharjo, (2016.). Geologi dan Studi Batubara Pada Formasi Semilir, Daerah Terbah, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I.Yogyakarta. Jurnal Ilmiah Geologi Pangea, Vol.3, No.2, 91-101

McPhie, J., Doyle, M., Allen, R., & University of Tasmania. (1993). Volcanic textures: A guide to the interpretation of textures in volcanic rocks. Hobart, Tas: Centre for Ore Deposit and Exploration Studies, University of Tasmania.

Mulyaningsih, S., Husadani, Y. T., Umboro, P. A., Sanjoto, S., & Purnamawati, D. I., (2019). Aktivitas Vulkanisme Eksplosif Penghasil Formasi Semilir Bagian Bawah di Daerah Jetis Imogiri. Jurnal Teknologi Technoscintia, 4(1), 64-78. <https://doi.org/10.34151/technoscintia.v4i1.489>

Novian, M.I., Setiawan, P.K.D., Husein, S., & Rahardjo, W., (2012). Stratigrafi Formasi Semilir Bagian Atas di Dusun Boyo, Desa Ngalang, Kecamatan Gedang Sari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY : Pertimbangan Untuk Penamaan Anggota Buyutan. Publikasi Khusus Geologi Pegunungan Selatan Bagian Timur, Pusat Survei Geologi.

Nugrahini, A., Isnaniawardhani, V., Sudradjat, A., & Sulaksana, N., (2019). Characteristics Of Semilir Formation In Relationship With The Period Of Volcanic Activity. Geomate Journal, 16(53), 154-162.

Pettijohn, F.J., Potter, P.E., and Siever, R. (1987) Sand and Sandstone. 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, 553 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1066-5>

Rahardjo, W., (2007). Foraminiferal biostratigraphy of Southern Mountain Tertiary rocks, Yogyakarta Special Province, Kumpulan Makalah Workshop Potensi Pegunungan Selatan dalam pengembangan wilayah, Pusat Survei Geologi.

Rahardjo, W., Sukandarrumidi, & Rosidi, H.M.D., (1995). Peta Geologi Lembar Yogyakarta,

-
- Jawa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Schmid, R., (1981). Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments. *Geol Rundsch* 70, 794–799 <https://doi.org/10.1007/BF01822152>
- Shanmugam, G. (2019). Slides, slumps, debris flows, turbidity currents, hyperpycnal flows, and bottom currents. *Henry Bokuniewicz Patricia Yager Encyclopedia of Ocean Sciences*, 4, 228-257.
- Smyth, H.R., Crowley, Q.C., Hall, R., Kinny, P.D., Hamilton, J., & Schmidt, D.N., (2011). A Toba-scale eruption in the Early Miocene: The Semilir eruption, East Java, Indonesia, *Lithos*, Volume 126, Issues 3–4, 198-211
- Streckeisen, A. L., (1978). IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks. Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilitic Rocks. Recommendations and Suggestions. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, Vol. 141, 1-14.
- Surono, Toha, B., & Sudarno, I., (1992). Peta Geologi Lembar Surakarta, Skala 1:100, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Surono, (2012) Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Derah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah, Publikasi Khusus Geologi Pegunungan Selatan Bagian Timur, Pusat Survei Geologi.
- Trofimovs, J., Sparks, R.S., & Talling, P.J., (2008) Anatomy of a submarine pyroclastic flow and associated turbidity current: July 2003 dome collapse, Soufriere Hills volcano, Montserrat, West Indies. *Sedimentology*, 55, 617-634.
- Van Bemmelen, R.W., (1949) The Geology of Indonesia Vol. IA, General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelago, Government Printing Office, The Hague.

● 20% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 19% Internet database
- 10% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 6% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	jgsm.geologi.esdm.go.id	5%
	Internet	
2	jrisetgeotam.com	4%
	Internet	
3	scribd.com	4%
	Internet	
4	dokumen.tips	1%
	Internet	
5	G. Phillip, M.M. Imam, G.I. Abdel Gawad. "Planktonic foraminiferal bios...	1%
	Crossref	
6	jrisetgeotam.com	<1%
	Internet	
7	docobook.com	<1%
	Internet	
8	hdl.handle.net	<1%
	Internet	

9	nanopdf.com	Internet	<1%
10	sisfotenika.stmikpontianak.ac.id	Internet	<1%
11	Universitas Amikom on 2020-01-10	Submitted works	<1%
12	repositori.usu.ac.id	Internet	<1%
13	jurnal-geofisika.or.id	Internet	<1%
14	Universitas Diponegoro on 2019-01-03	Submitted works	<1%
15	id.scribd.com	Internet	<1%
16	repositories.lib.utexas.edu	Internet	<1%
17	Universidad Autónoma de Nuevo León on 2016-07-20	Submitted works	<1%
18	fr.scribd.com	Internet	<1%
19	hal.archives-ouvertes.fr	Internet	<1%
20	Rizky Aulia Suhada, Endang Wiwik Dyah Hastuti. "Petrogenesis study o...	Crossref	<1%

21

livrosdeamor.com.br

Internet

<1%