

Identifikasi Hubungan Stratigrafi *Old Andesite Formation (Oaf)* dengan Formasi Jonggrangan Pada Lintasan Jatimulyo

Galih Padma Arsyada, Hita Pandita

Jurusan Teknik Geologi Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
galih_arsyada@yahoo.co.id

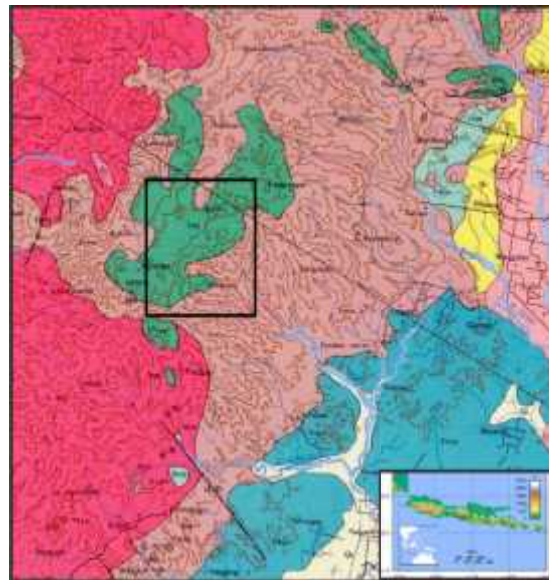
Abstrak

Geologi Pegunungan Kulon Progo telah banyak diteliti oleh para ahli dengan parameter yang berbeda-beda, namun hubungan stratigrafi antarformasi masih menjadi perdebatan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi litologi Old Andesite Formation, dan Formasi Jonggrangan dengan tujuan untuk menentukan hubungan stratigrafi antara Old Andesite Formation (Formasi Kaligesing) dengan Formasi Jonggrangan pada lintasan Jatimulyo. Lokasi penelitian berada di Kembang Soka 7046'5,47''LS dan 11006'59,7''BT, dan desa Branti 07046'32.5''LS dan 110006'46.7''BT, singkapan menunjukkan kontak litologi yang tegas antara Old Andesite Formation (OAF) dan Formasi Jonggrangan. Dalam menentukan hubungan stratigrafi digunakan metode, antara lain : analisis petrografi, dan analisis mikroplaeontologi. Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa sayatan memiliki tekstur subofitik dengan mineral ortopiroksen, amfibol, hematit, dan plagioklas yang telah teralterasi menjadi serisit, yang mengindikasikan batuan terbentuk sebagai batuan subvulkanik atau intrusi dangkal, sedangkan hasil analisis mikropaleontologi menunjukkan umur relatif batuan pada N4 – N9 (Miosen Awal – Miosen Tengah) yang dicirikan oleh foram bentonik yaitu *Cibicidoides alazanensis*, *Cibicidoides barnetti*, *Cibicidoides matanzasensis*, *Cibicidoides mundulus*. Hasil analisis menunjukkan Formasi Jonggrangan diendapkan diatas intrusi dangkal, sehingga hubungan stratigrafi antara Old Andesite Formation dengan Formasi Jonggrangan adalah tidakselaras nonconformity.

Kata kunci : nonconformity, subofitik, subvulkanik.

1. Pendahuluan

Pegunungan Kulon Progo terletak disebelah barat cekungan Yogyakarta berjarak \pm 40 km. Kondisi geologi pada pegunungan Kulon Progo sangat menarik untuk diteliti, para ahli geologi yang telah melakukan penelitian antara lain : (van Bemmelen, 1949; Rahardjo, dkk., 1977; Pringgoprawiro dan Riyanto, 1987; Soeria-Atmadja, 1991; Lelono, 2000; Budiadi, 2008;). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan dalam penyusunan kolom stratigrafi Kulon Progo, sehingga perkembangan sejarah geologinya belum terungkap dengan tuntas, sehubungan dengan hal itu kajian terhadap hubungan stratigrafi antara *Old Andesite Formation (OAF)* atau Formasi Kaligesing dengan Formasi Jonggrangan memerlukan banyak data, salah satu yang perlu dikaji adalah di wilayah Jatimulyo dan sekitarnya karena di tempat tersebut tersingkap dengan baik *Old Andesite Formation (OAF)* dan Formasi Jonggrangan. Lokasi penelitian berada pada Desa Jatimulyo, Girimulyo, Kulon Progo, D.I Yogyakarta (Gambar 1.).



Gambar 1 Lokasi Daerah Penelitian.

2. Maksud dan Tujuan

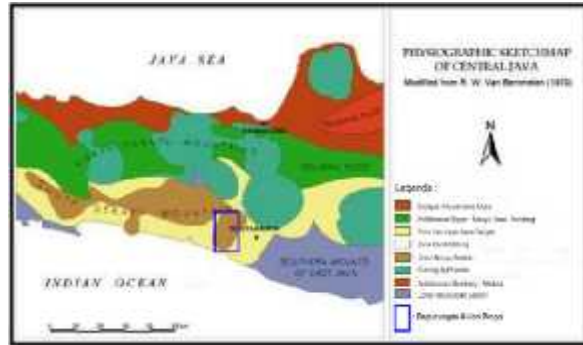
Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi litologi Formasi Kaligesing (*Old Andesite Formation*), dan Formasi Jonggrangan di daerah Jatimulyo, dengan Tujuan untuk menentukan hubungan stratigrafi antara *Old Andesite Formation* (OAF) dengan Formasi Jonggrangan pada lintasan Jatimulyo, sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat menambah informasi geologi pada Pegunungan Kulon Progo.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menentukan hubungan stratigrafi antara lain : Analisa Data Sekunder bertujuan untuk mempelajari data dari peneliti terdahulu sehingga mendapatkan gambaran mengenai apa yang telah dilakukan dan disimpulkan para ahli mengenai hubungan stratigrafi terkhusus pada *Old Andesite Formation* dan Formasi Jonggrangan. Penelitian Lapangan dan Sampling bertujuan untuk menentukan lokasi penelitian yang menunjukkan kontak stratigrafi antara *Old Andesite Formation* dan Formasi Jonggrangan, selanjutnya dilakukan sketsa, dekripsi, sampling, dan dokumentasi untuk mempermudah analisis dan interpretasi. Analisa Laboratorium dibagi menjadi 2 analisis sesuai permasalahan : Analisa Petrografi bertujuan untuk menentukan jenis batuan dan genesa serta asosiasi mineral, menggunakan mikroskop polarisasi. Analisa Mikropaleontologi bertujuan untuk mengetahui kandungan fosil pada batuan karbonat, sehingga dapat digunakan untuk menentukan umur relatif batuan, setelah dilakukan analisa maka dapat dilakukan interpretasi untuk menentukan hubungan stratigrafi antara *Old Andesite Formation* dengan Formasi Jonggrangan.

4. Stratigrafi Regional

Secara fisiografis Pegunungan Kulon Progo masuk ke dalam Zona Pegunungan Serayu Selatan (van Bemmelen, 1949) (Gambar 2.). Susunan stratigrafi Pegunungan Kulon Progo adalah sebagai berikut (Tabel 1.). Formasi tertua pegunungan Kulon Progo adalah Formasi Nanggulan yang berumur Eosen, penyusun batuan dari Formasi Nanggulan menurut Rahrjo dkk (1977) terdiri dari batupasir dengan sisipan lignit, napalpasiran, Batulempung dengan konkresi limonit, sisipannapal dan batugamping, batupasir dan tuff serta kaya akan fosil foraminifera dan Moluska. Diperkirakan ketebalan formasi ini adalah 30 meter.



Gambar 2. Fisiografis Jawa Tengah(modifikasi van Bemmelen, 1949).

Secara tidakselaras menumpang diatas Formasi Nanggulan adalah *Old Andesite Formation* (Formasi Kaligesing), batuan penyusun formasi ini berasal dari kegiatan vulkanisme dari beberapa gunung api tua di daerah Pegunungan Kulon Progo. Gunung api yang dimaksud adalah Gunung Gajah, dibagian tengah pegunungan, Gunung Ijo dibagian selatan, serta Gunung Menoreh dibagian utara Pegunungan Kulon Progo. Aktivitas dari Gunung Gajah dibagian tengah menghasilkan aliran-aliran lava dan breksi dari andesit piroksen basaltic. Aktivitas ini kemudian diikuti Gunung Ijo di bagian selatan Pegunungan Kulon Progo, yang menghasilkan andesit piroksen basaltic, kemudian andesit augit hornblende dan kegiatan paling akhir adalah intrusi andesit. Setelah andesit yang kuat, sedikit anggota dari Gunung Gajah telah tersingkap, di bagian utara, Gunung Menoreh ini menghasilkan batuan breksi andesit augit hornblende, yang disusul oleh intrusi andesit dan trakhi-andesit.

Formasi Dukuh disusun oleh perselingan batugamping bioklastik, batupasir sedang sampai kerikil, batulempung, breksi dan konglomerat, mengandung banyak koral, bryozoa, pelecypoda, gastropoda, dan foraminifera. Formasi ini selaras di atas Anggota Seputih Formasi Nanggulan, bersilang jari atau kontak sesar dengan Formasi Jonggrangan dan Formasi Sentolo.

Formasi Jonggrangan ini terletak secara tidak selaras di atas *Old Andesite Formation*. Ketebalan dari Formasi Jonggrangan ini mencapai sekitar 250 meter. Lokasi tipe formasi berada di desa Jonggrangan, dicirikan oleh batugamping terumbu dengan hadirnya koral, moluska, forams besar, batugamping klastik dan sisipan napal tipis yang mengandung foraminifera planktonik dan bentonik, berumur Miosen Awal – Miosen Tengah dan diendapkan pada

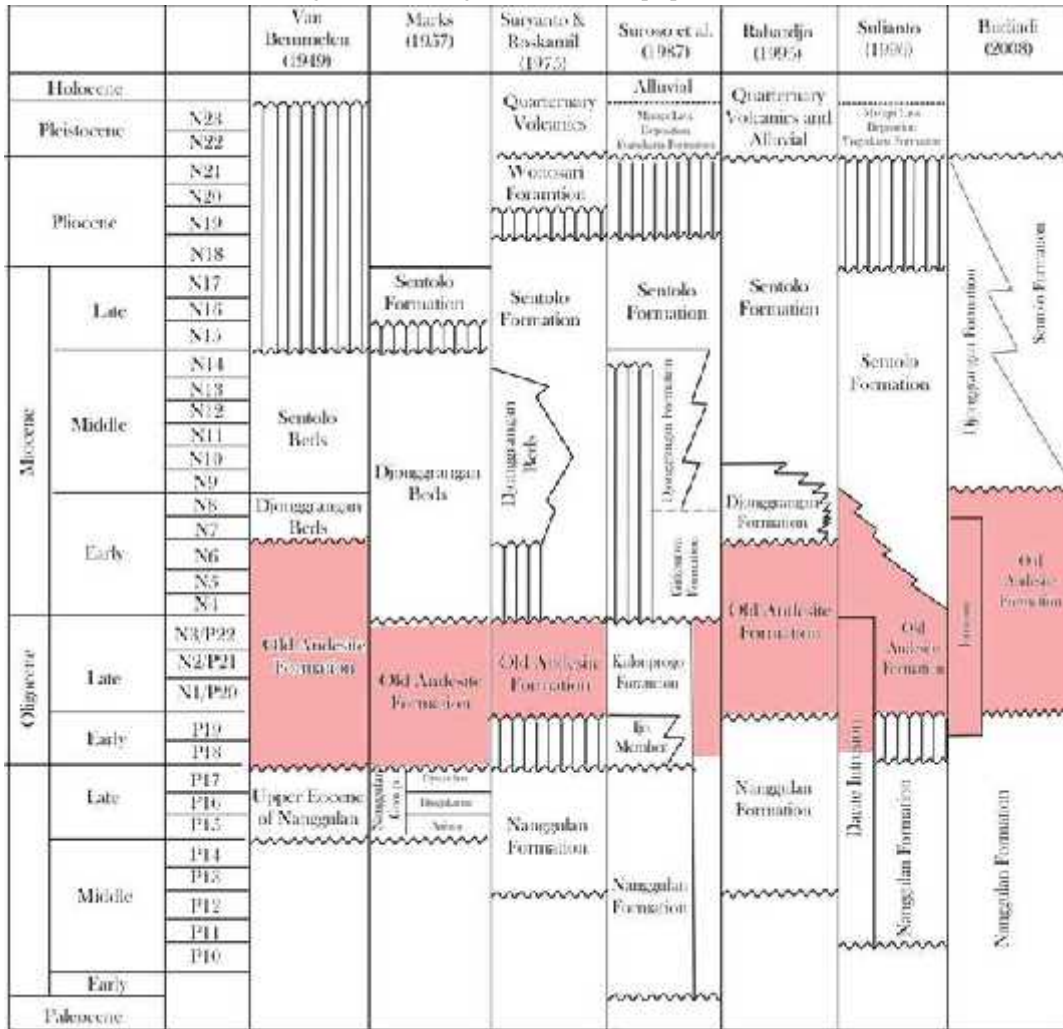
lingkungan litoral. Bagian bawah dari Formasi Jonggrangan initerdiridari konglomerat yang ditumpangi oleh napaltuf andan batupasir gamping andengansisipan Lignit. Batuan ini semakin keatas berubah menjadi Batugamping koral (Rahardjo, dkk, 1977).

Formasi Sentolo mempunyai hubungan tidak selaras dengan Formasi Kaligesing, selaras dengan Formasi Dukuh, dan bersilang jari dengan Formasi Jonggrangan. Menurut Pringgoprawiro dan Riyanto (1987) litologi penyusun Formasi Sentolo ini dibagian bawah, terdiri dari aglomerat dan napal, semakin keatas berubah menjadi batugamping berlapis dengan fasies neritik. Batugamping koral dijumpai secara lokal, menunjukkan umur yang sama dengan Formasi Jonggrangan, tetapi di beberapa tempat umur Formasi Sentolo adalah lebih muda.

5. Data dan Analisis

Lokasi singkapan yang menunjukkan kontak litologi berada di daerah Kembang Soka $7^{\circ} 46' 5,47''$ LS dan $110^{\circ} 6' 59,7''$ BT, tepatnya pada lokasi wisata Air Terjun Kembang Soka, (Gambar 3.). Singkapan dengan tebal ± 15 m menunjukkan adanya perubahan litologi yang sangat tegas dimana pada bagian bawah batuan berwarna merah kecoklatan menunjukkan pelapukan yang dikontrol oleh oksidasi, dengan warna segar abu – abu, tekstur batuan fanitik porfiritik, dengan struktur masif, komposisi mineral antara lain piroksen, plagioklas feldspar, k-feldspar, hematit, amfibol, kuarsa, dengan masa dasar batuan mineral alterasi, yang diinterpretasikan sebagai basal porfiri teralterasi. Di atas lapisan batuan *Old Andesite Formation*, terdapat batuan dengan ciri fisik berwarna hitam, dengan pecahan konkoidal yang diinterpretasikan sebagai lignit dari Formasi Jonggrangan bagian bawah, diatas secara selaras terdapat lapisan dengan warna coklat, bertekstur klastika, ukuran butir < 2 mm, struktur berlapis, komposisi kuarsa, feldspar litik, diinterpretasikan sebagai batupasir Formasi Jonggrangan.

Tabel 1. Kolom Stratigrafi Kulon Progo menurut beberapa peneliti (dalam Hartono, 2017).



Pada lokasi singkapan yang ke 2 berada di daerah Branti, Jatimulyo dengan koordinat 07° 46' 32.5" LS dan 110° 06' 46.7" BT (Gambar 4.). Ditemukan kontak litologi yang hampir sama dengan lokasi pertama. Dibagian bawah merupakan lapisan batuan dengan warna merah kecoklatan yang menunjukkan batuan telah lapuk akibat proses oksidasi dengan terstruktur fanitik porfiritik, berstruktur masif, dengan komposisi mineral antara lain plagioklas feldspar, k-feldspar, kuarsa, amphibole, dengan massa dasar mineral alterasi yang diinterpretasikan sebagai

bataun beku dari *Old Andesite Formation*. Pada lapisan atas dijumpai litologi dengan warna segar abu-abu cerah, warna lapuk abu-abu kekuningan, ukuran butir 1/16 mm, bentuk rounded, struktur berlapis, tidak bereaksi dengan HCl, terdiri atas kuarsa, feldspar, mineral ubahan, semen silika, diinterpretasikan sebagai batupasir. Singkapan di lokasi Branti tidak ditemukan lapisan lignit seperti di Kembang Soka, yang kemudian dibagian atas terdapat soil batugamping dengan ciri warna lapuk coklat kehitaman, yang bereaksi dengan HCl.



Gambar 3. Singkapan kontak litologi di Kembang Soka (LP KS 01).

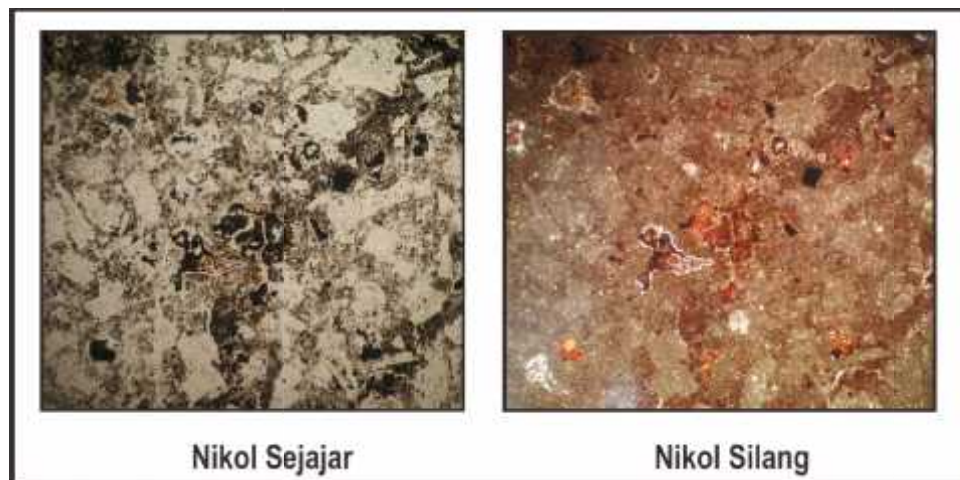


Gambar 4. Singkapan kontak litologi di Branti (LP KS 02).

5.1 Analisa Petrografi

Untuk menentukan jenis, genesa, dan komposisi mineral pada batuan maka diperlukan adanya analisis petrografi sebagai berikut :Sayatan ini memperlihatkan tekstur subofitik, hipokristalin, granularitas fanerik halus, bentuk kristal subhedral – anhedral tersusun atas mineral ortopiroksen 15 %, amfibol 10%, plag feldspar 60%, mineral opak 10 %, mineral isometris 5 %. Pengamatan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x, dan lensa objektif 4x (Gambar 5.).

Hasil analisis sayatan petrografi menunjukkan batuan pada lokasi penelitian telah mengalami ubahan dimana terjadi suksesi mineral plagioklas menjadi mineral lempung yaitu serisit. Tekstur subofitik pada batuan menunjukkan proses pendinginan yang cepat, dengan proses pembentukan kristal yang lambat, perubahan tekstur ini banyak dijumpai pada batuan subvulkanik / intrusi dangkal berkomposisi basa. Munculnya mineral serisit menunjukkan bahwa batuan pada lokasi penelitian terbentuk sebagai batuan subvulkanik / intrusi dangkal.



Gambar 5. Sayatan Petrografi LP KS 01.

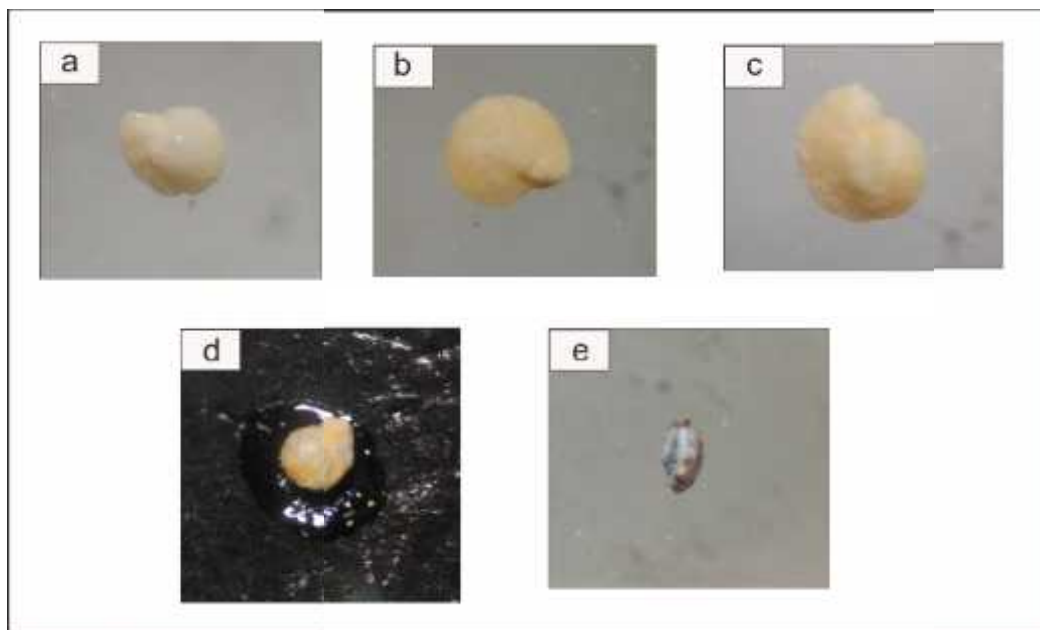
5.2 Analisa Mikropaleontologi

Analisa mikropaleontologi menggunakan sample batugamping kalkarenit LP KS 01 yang ditemukan di Branti, Jatimulyo dengan hasil sebagai berikut :Kelimpahan fosil pada batugamping kalkarenit tergolong jarang, fosil yang dijumpai antara lain foraminifera bentonik, ostracoda, dan koral. Sehingga untuk penentuan umur relatif batuan menggunakan zonasi foraminifera bentonik menurut Markhoven (1986).

Jenis foraminifera yang ditemukan antara lain (a) *Cibicidoides matanzasensis*, (b) *Cibicidoides alazanensis*, (c) *Cibicidoides barnetti*, (d) *Cibicidoides mundulus*, (e) *Quinqueloculina bicostata*(Gambar 6.), dengan hasil penarikan umur relatif batuan menurut Morkhoven (Tabel 2.) pada kisaran N4 – N9 yang menunjukkan bahwa batugamping kalkarenit Formasi Jonggrangan diendapkan pada umur Miosen Awal hingga Miosen Tengah.

Tabel 2. Penarikan Umur Relatif Batuan LP KS 02.

LABORATORIUM PALEONTOLOGI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA		DIANALISIS OLEH GALIH PALMA ARSYADA, HITA PANDITA																						
FOSIL YANG DIANALISIS : FORAMINIFERA		KESIMPULAN																						
JENIS PREPARASI : RESIDU		ZONA / UMUR																						
TANGGAL : 25 OKTOBER 2017		N4 - N9																						
KELIMPAHAN : JARANG		PALAEOBATHYMETRY																						
NO	SPESIES	OLIGOSEN			MIOSEN									PLIOSEN			PLEISTOSEN							
		1	2	3	AWAL			TENGAH						AKHIR			14	15	16	17	18	19	20	21
	BENTONIK				4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	<i>Cibicidoides matanzasensis</i>																							
2	<i>Cibicidoides alazanensis</i>																							
3	<i>Cibicidoides barnetti</i>																							
4	<i>Cibicidoides mundulus</i>																							
5	<i>Quinqueloculina bicostata</i>																							



Gambar 6. Fosil Foraminifera Bentonik LP KS 02.

6. Pembahasan

Penyusunan stratigrafi Pegunungan Kulon Progo tergolong cukup rumit dikarenakan Indonesia memiliki iklim tropis, sehingga pelapukan terjadi

sangat intensif menyebabkan sulitnya menemukan singkapan yang menunjukkan dengan jelas batas kontak antar formasi. Berdasarkan hasil analisis dapat diinterpretasi bahwa *Old Andesite*

Formation (Formasi Kaligesing) yang tersingkap di lokasi penelitian terbentuk sebagai batuan intrusi dangkal akibat aktifitas vulkanisme pada kala Oligosen. Batuan intrusi dangkal yang tersingkap di lokasi penelitian telah mengalami pelapukan yang intensif ditunjukkan oleh warna lapuk merah kecoklatan yang dikontrol oleh proses oksidasi, tekstur subofitik pada sayatan tipis menjelaskan pendinginan magma yang sangat cepat dengan proses nukleasi yang lambat dan kehadiran mineral serisit menunjukkan bahwa batuan terbentuk sebagai batuan intrusi dangkal. Komposisi batuan ditentukan melalui munculnya mineral ortopiroksen, dan amfibol yang dapat diinterpretasi bahwa komposisi batuan bersifat basa – intermediet.

Hasil analisis mikropaleontologi pada batugamping kalkarenit Formasi Jonggrangan dapat diinterpretasikan bahwa batuan terbentuk pada kala Miosen awal hingga Miosen tengah yang ditandai kehadiran foraminifera bentonik *Cibicidoides matzensis*, *Cibicidoides alazanensis*, *Cibicidoides barnetti*, *Cibicidoides mundulus*, *Quinqueloculina bicostata* (Markhoven, 1986). Terbentuknya Formasi Jonggrangan pada kala Miosen awal menandai bahwa batugamping kalkarenit diendapkan diatas intrusi dangkal sehingga tidak menunjukkan kenampakan bagian bawah Formasi Jonggrangan terterobos oleh Intrusi dangkal Formasi Kaligesing (*Old Andesite Formation*).

Mengacu pada prinsip stratigrafi tentang hubungan stratigrafi maka hubungan antara Formasi Kaligesing (*Old Andesite Formation*) dengan Formasi Jonggrang pada lintasan Jatimulyo adalah ketidakselarasan dengan jenis *nonconformity*, dimana batuan sedimen diendapkan di atas batuan beku (intrusi dangkal). Data ini memperkuat hasil peneliti sebelumnya yang telah menyimpulkan bahwa hubungan stratigrafi *Old Andesite Formation* (Formasi Kaligesing) dengan Formasi Jonggrangan secara regional adalah ketidakselarasan.

7. Kesimpulan

Lokasi singkapan yang menunjukkan kontak litologi berada di daerah Kembang, dan di daerah Branti, Jatimulyo. Berdasarkan hasil analisis petrografi dapat diketahui bahwa jenis batuan beku yang tersingkap di Kembang Soka merupakan batuan intrusi dangkal yang berkomposisi basa, dicirikan dengan tekstur sayatan subofitik yang menunjukkan pendinginan magma yang cepat dengan proses nukleasi kristal lambat, munculnya mineral serisit menunjukkan bahwa batuan tersebut terbentuk

sebagai batuan intrusi dangkal, sedangkan hasil analisis mikropaleontologi pada batugamping kalkarenit Formasi Jonggrangan menunjukkan umur relatif pada N4 – N9 yaitu Miosen Awal – Miosen Tengah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya ciri ciri terterobosnya pada bagian bawah Formasi Jonggrangan, yang menunjukkan bahwa formasi tersebut diendapkan diatas intrusi dangkal, sehingga hubungan stratigrafi antara *Old Andesite Formation* dengan Formasi Jonggrangan adalah ketidakselarasan *nonconformity*.

8. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang berjudul "Analisa Umur Dan Lingkungan Pengendapan Jenjang Moluska West Progo Di Desa Jonggrangan". Penelitian tersebut diketuai oleh Penulis kedua. Ucapan terima kasih ditujukan kepada Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini pada Tahun Anggaran 2017.

Daftar Pustaka

- Boggs, Sam J.R. 1995, *Principle of Sedimentology and Stratigraphy Fourth Edition*, Prentice Hall, New Jersey.
- Cushman, J. A. 1948. *Foraminifera, their classification and economic use*. Harvard Univ. Press, Massachusetts, USA.
- Hartono, H. G., & Pambudi, S. 2017. *Gunung Api Purba Mujil, Kulonprogo, Yogyakarta: Suatu Bukti Dan Pemikiran*. In Prosiding Seminar Nasional ReTII.
- Hartono, H. G., Sudradjat, A., & Verdiansyah, O. 2017. *Caldera of Godean, Sleman, Yogyakarta: A Volcanic Geomorphology Review*. In *Forum Geografi* (Vol. 31, No. 1, pp. 138-147).
- MacKenzie, W. S., Donaldson, C. H., & Guilford, C. 1982. *Atlas of igneous rocks and their textures*. Longman.
- Maryanto, S. 2013. *Sedimentologi batugamping formasi jonggrangan di sepanjang lintasan Gua kiskendo, girimulyo, kulonprogo*. *Jurnal Sumber Daya Geologi* (Vol 23, No 2).
- Morkhoven, F.P.C.M. van ; Berggren, W.A & Edwards, A.S. 1986. *Cenozoic Cosmopolitan Deep-Water Benthic Foraminifera*, *Centres Rech. Elf-Aquitaine*, Mem. 11; Pau.

- Pringgoprawiro, H., & Riyanto, B. 1987. *Formasi Andesit Tua Suatu Revisi. PIT IAGI XVI. Bandung.*
- Pringgoprawiro, H., Kapid, R., & Barmawidjaja, D. 1993. *Mikrofosil, Buku I. Foraminifera, Panduan Kuliah Mikropaleontologi Umum, ITB. Bandung.*
- Rahardjo, W., Rumidi, S., & Rosidi, H.M.D. 1977. *Peta Geologi lembar Yogyakarta, skala 1:100.000, Geological Survey of Indonesia. 1-15.*
- Thompson, A. J. B., & Thompson, J. F. H. 1998. *Atlas of alteration: A field guide to hydrothermal alteration minerals. Alpine, Vancouver, 119.*
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia Vol. IA, Martinus Nijhoff, Netherland*



**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Galih Padma Arsyada¹, Hita Pandita²
Judul Makalah : IDENTIFIKASI HUBUNGAN STRATIGRAFI OLD ANDESITE FORMATION (OAF) DENGAN FORMASI JONGGRANGAN PADA LINTASAN JATIMULYO




Pukul : 16.00 - 16.15
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
Ruang : C.2
Moderator : Dr. Hill Gendoet H, S.T., M.T
Notulen : Winarti, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : _____ orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hill Gendoet H, S.T., M.T	 Galih Padma Arsyada ¹ , Hita Pandita ²





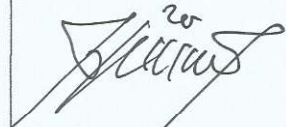
NOTULEN
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Galih Padma Arsyada¹, Hita Pandita²
 Judul Makalah : IDENTIFIKASI HUBUNGAN STRATIGRAFI OLD ANDESITE FORMATION (OAF) DENGAN FORMASI JONGGRANGAN PADA LINTASAN JATIMULYO
 Pukul : 16.00 - 16.15
 Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
 Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
 Ruang : C.2

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
Pertanyaan : Oke U . - penyebutan " Batuan Belu " - umur di semua fiksinya sama . Herning . - sudah dibandingkan dgn kondisi sel- nya . - teub. strat. berbeda- beda di beberapa tempat .	- Ada perbedaan . Di lokeri tipe elum di teliti . Tergantung lokeri .

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hill Gendoet H, S.T., M.T	 Galih Padma Arsyada ¹ , Hita Pandita ²