

PROSIDING

Buku 1



Geologi
untuk
Kehidupan
yang
Lebih Baik



Study of the Tulakan Granitoid Rock, Pacitan District, East Java <i>Joko Soesilo, Nanda Prasetyo, Agnes Widyarini, Sutanto, H. Murwanto, Sutarto</i>	113-126
Mikrofauna (Ostracoda) di Sekitar Paparan Sahul dan Laut Banda dalam Kaitannya dengan Batimetri <i>K.T. Dewi, P.Frenzel, D. van Harten, A. Muller</i>	127-138
The P-T Path of Metamorphic Rocks from Karangsambung Area, Kebumen, Central Java <i>Lisnanda A. Perdana, Amrizal, I G.B. Eddy Sucipta</i>	139-147
From Conceptual Design to Implementation Stage of Integrative GIS Geoscience Spatial Databases using the GeoSEA Data Model <i>Lucas Donny Setijadji</i>	148-161
Turbidites Depositional Systems of the Lower Part of Halang Formation, Stratal Architecture of Slope to Basin Floor Succession <i>M. Ma'ruf Mukti, Cipi Armandita, Hade Bakda Maulin Makoto Ito</i>	162-176
A Pre-elemenary Geothermal Study of Low Temperature Surface Manifestation at Tangse, Aceh <i>Mochamad Nukman, Agung Harijoko</i>	177-185
The New Approach for Subdivision of Pleistocene Nannoplankton Zonation in Waipoga – Waropen Basin, Papua: Case Study of "T" Well Section <i>Panuju</i>	186-196
Stratigrafi dan Sedimentasi Endapan Kuarter Daerah Eromoko dan Sekitarnya, Wonogiri Jawa Tengah <i>Praptisih, Eko Soebowo, Kamtono</i>	197-207
Study Fasies Batugamping Eosen di Daerah Banjarnegara, Jawa Tengah <i>Praptisih, M. Safei Siregar, Kamtono</i>	208-211
Adakite Rock From Una-Una Island, Central Sulawesi <i>Pumama Sendjaja, I.G.B. Eddy Sucipta</i>	212-228
Sedimentology of the December 26, 2004, Tsunami Deposits in Jantang Area, Aceh <i>Purwanto Widi Atmoko, Hendra Amijaya, Eko Yulianto</i>	229-237

STUDI ATAS GRANITOID TULAKAN, KABUPATEN PACITAN, JAWA TIMUR

J. Soesilo^{1&2}, N. Prasetyo³, A. Widyarini⁴, Sutanto¹,
C. Danisworo¹, H. Murwanto¹ and Sutarto¹

1. Jur. Geologi UPN Veteran Yogyakarta. Jl. SWK 104 Condong Catur Yogyakarta, 55283
2. Program Pasca Sarjana Fak. Ilmu dan Teknologi Kebumian ITB, Jl. Ganesha 10 Bandung, email:
j.soesilo@gc.itb.ac.id, telp. 08122799823
3. PT Pelawan Bangka Sejahtera. Jl. Depati Hamzah, ruko loting no. 3B Pangkalpinang Bangka Belitung
4. PT. Buena Persada Mining Services. Jl. Pahlawan Revolusi no 11. Pondok Bambu, Jakarta Timur

SARI

Singkapan batuan granitoid di Montongan, Tulakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur melengkapi keberadaan batuan plutonik asam di Jawa. Singkapan lainnya dilaporkan terdapat di Meru Betiri, Jawa Timur. Kelangkaannya di Jawa menjadikan suatu yang penting. Keberadaannya ditandai dengan berserakan butiran dan kerikil kuarsa dan feldspar di wilayah hampir seluas 2 km². Warna merah, pink, kuning dan putih sepanjang lapukan batuannya sangat umum, sebagai bagian keberadaan kaolin dan oksida besi. Tubuh granitoid telah terlapukkan kuat hingga ketebalan lebih dari 20 meter. Tubuh batuan tersebut yang tersingkap pada wilayah terbatas memperlihatkan dominasi adamelit dengan sedikit granit dan adamelit.. Semua contoh batuan mengandung kuarsa, alkali feldspar dan plagioklas dalam jumlah besar. Plagioklas hadir 14 – 34 %, Feldspar kalium hadir sampai 34 % kuarsa menyusun hingga 37 %. Biotit bersama dengan lapukan mineral mafik menyusun hingga 12 % dan mineral opak hingga 7 %. Muskovit, andalusit, monasit dan zirkon hadir dalam jumlah kecil. Mineral skunder klorit, epidot, lempung, serisit hadir menggantikan mineral mafik dan feldspar. Rasio (K+Na)/Al dan (K+Na+2Ca)/Al granitoid tersebut kurang dari satu menandakan tingginya kandungan Al yang memungkinkan terbentuk andalusit sementara kandungan Zr diperkirakan mengontrol kehadiran zirkon.

Bersama dengan diorit kuarsa berada di bawah tuf terdevitrifikasi yang tebal, bagian dari Formasi Mandalika. Keduanya diterobos oleh basalt dan andesit. Kenampakan fisik, kimia dan kehadiran sebagai senolit dalam andesit didekatnya meyakinkan bahwa granitoid tersebut lebih tua dari volkanisme Paleogen Akhir dan mengarah pada kesimpulan Granit tipe S.

ABSTRACT

Outcrop of granitoid rocks in Montongan, Tulakan, Pacitan district East Java furnishes an existence of acid plutonic rocks in Java. The other outcrop was reported in Meru Betiri East Java. Their sporadic existence in Java is important. Its existence is notified by some coarse quartz and feldspar sand and gravel in the area that extend almost 2 km². Red, pink and white colors along the weathered body are common, as response to attendance of some altered materials such as kaoline and limonite. Its body has deeply been weathered until more than 20 meters thick. The freshest bodies found in limited area shows adamelite domination with subordinate granite and granodiorite. All rock samples contain significance amount of quartz, alkali feldspar and plagioclase. Plagioclase present 14 – 34 %, Potassium Feldspar present up to 34 %, Quartz composes up to 37 % area, Biotite together with altered mafic mineral compose up to

12 % and opaque present up to 7 %. Muscovite, andalusite, monasite and zircon present in little amount. Secondary mineral of chlorite, epidote, clay minerals, sericite present, substitute mafic mineral and feldspars. Ratio of (K+Na)/Al and (K+Na+2Ca)/Al of the granitoid are less than 1, which might lead to present andalusite while Zr content is quite significance to present Zircon.

Together with quartz diorite lies under thick devitrified tuff, part of The Mandalika Formation. Both units are intruded by basalt and andesite. Its physical properties and its attendance as an xenolith in andesite nearby convince it is older than late Paleogene Volcanism which is adjusted to S-type granites.

PENDAHULUAN

Keberadaan batuan magmatik asam primer di Jawa cukup terbatas. Setidaknya hanya pada dua lokasi yang sekarang ini sudah diketahui: (Karangsambung Jawa Tengah) dan Merubetiri (Jawa Timur). Keterbatasan ini menjadikan keberadaannya cukup menarik untuk diperhatikan. Namun demikian sesungguhnya endapan kuarsa volkanik telah ditengarai terdapat di beberapa tempat di Jawa seperti salah satunya di Pacitan. Kuarsa euhedral bipiramidal terdapat dalam tuf dasitik penyusun Formasi Besole yang berumur Paleogen Akhir (Sartono, 1964). Kuarsa euhedral, bipiramidal juga terdapat dalam Formasi Jaten dan Wuni yang berumur Neogen Awal (Soesilo, 1988). Selain kuarsa tersebut didapati pula kuarsa polikristalin berukuran kerakal yang terdapat dan menyusun konglomerat dan breksi dalam Formasi Jaten di timur Tulakan, 20 km di timur Pacitan. Kuarsa polikristalin tersebut ditafsirkan berasal dari urat-urat kuarsa.

Keberadaan komponen kuarsa magmatik di dalam endapan Seri Tersier di Pacitan memberikan gambaran sumber batuan magmatik asam yang memasoknya. Kuarsa euhedral bipiramidal dan kuarsa polikristalin berukuran kerakal berbentuk runcing-runcing di sekitar Tulakan dapat dijadikan indikasi adanya himpunan batuan magmatik asam yang memasok sedimen di wilayah timur Pacitan.

Soesilo (1988) melaporkan keberadaan batuan granotoid di desa Montongan, Kecamatan Tulakan Kabupaten Pacitan. Granitoid tersebut umumnya terdiri dari adamelit, dan sedikit granit. Batuan tersebut lapuk kuat hingga mencapai tebal > 20 m, dengan tanah berwarna putih, kuning, violet dan merah disertai dengan sisa butiran kuarsa berukuran kerikil tersebar merata di atasnya. Sesekali didapati urat kuarsa dan atau kuarsa-feldspar berukuran lebar hingga 30 cm. Yang menarik di dalam urat tersebut terdapat

kuarsa polikristalin berukuran kerakal. Diperkirakan urat-urat inilah yang memasok kuarsa dalam endapan Formasi Jaten. Di sekitar granitoid tersebut didapati intrusi basalt yang mengandung senolit adamelit. Ditafsirkan granit tersebut seumur dengan Formasi Besole atau bahkan dapat saja lebih tua.

Sarasehan tentang mikro kontinen melandas Jawa Tengah dan Jawa Timur akhir-akhir ini (seperti Soesilo dan Sutanto; Awang Harun Satyana; Sri Budiayani dkk.; Prasetyadi dkk.; Helen Smyth dkk., Benyamin Sapeii dalam makalah dan sarasehan pada maillist IAGInet) menjadikan suatu yang menarik untuk melihat kembali granit tersebut. Makalah ini lebih banyak menyoroti keberadaan granitoid secara petrografi dibandingkan geokimianya. Analisis geokimia dan isotop $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ sedang dirancang untuk diusulkan. Analisis kimia dan isotop tersebut akan memberikan gambaran kejadian granitoid Tulakan terkait dengan diskusi tersebut di atas.

Daerah penelitian terletak di Desa Pasarmontongan, Kecamatan Tulakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Letaknya sekitar 28 km di timur Pacitan. Jalan beraspal telah tersedia sampai lokasi dengan kondisi yang agak sempit dan naik turun.

GEOLOGI PEG. SELATAN JAWA

TIMUR.

Beberapa peneliti Pegunungan Selatan Jawa Timur telah mempersembahkan stratigrafi yang sedikit berbeda satu dengan lainnya. Sartono, 1964 mengemukakan bahwa formasi tertua di daerah tersebut adalah Formasi Besole yang berumur Oligosen dan terendapkan di lingkungan darat. Di atasnya diendapkan tidak selaras Formasi Jaten di lingkungan Darat hingga pantai dan diikuti pengendapan secara selaras Formasi Wuni, Nampol dan Punung pada lingkungan pantai mengarah ke laut dangkal. Secara jelas Sartono, 1964 menafsirkan bahwa Formasi Besole merupakan endapan darat terdiri dari dasit, tonalit, tufa dasitan dan lava andesit. Hal mana pada penelitian berikutnya Nahrowi dkk, 1978 mengadopsi nama formasi ini untuk jenis litologi yang berbeda dan bahkan diendapkan pada lingkungan laut dangkal – dalam. Kontroversi tentang tata nama formasi tersebut mulai berkembang. Kemudian Samodra 1990, Samodra dkk, 1992. mengusulkan tatanama baru untuk formasi di bawah Formasi Jaten berupa Formasi Mandalika, Arjosari dan Watupatok. Namun demikian secara sepakat para peneliti mendatakan formasi Punung di atas Formasi Wuni sebagai formasi dengan varian batuan karbonat. Formasi Punung tersebut

bersilang jari terhadap Formasi Jaten, Wuni dan Nampol dan berkembang terus sehingga menutupi di atas Formasi Nampol. Umurnya dimulai Miosen Tengah hingga Miosen Akhir (N9 – N16).

Sutanto, 1993; Soeria-Atmadja dkk., 1994 memperlihatkan bahwa kegiatan magmatik di sekitar Pacitan dimulai dari kala Eosen (42,7 Ma) dengan komposisi andesitik berafinitas toleit. Kegiatan tersebut menyebabkan endapan volkanik klastik penyusun Formasi Besole atau dulu dikenal sebagai Formasi Andesit Tua (OAF).

Kegiatan tersebut berlangsung terus hingga Miosen Akhir. Afinitas Toleitik ternyata mendominasi batuan volkanik di daerah ini dan mengindikasikan terjadi pada sebuah busur kepulauan stadia muda. Spektrum batuan volkanik berupa andesit – basalt terjadi selama Eosen hingga Oligosen. Di awal Miosen saat berakhir pembentukan Formasi Besole spektrum batuan dasitik mendominasi sebelum terjadi jeda pengendapan selama Miosen Awal bagian atas. Mulai Miosen Tengah magmatisme menghasilkan spektrum batuan beku bervariasi antara basalt, andesit dan dasit yang berafinitas toleit.

AGE			PACITAN REGION		REPARAGE DE L'ECHANTILLON PAR RAPPORT AUX FORMATIONS				
EPOQUE		Ma	BLOW 1978	FORMATION	N° ECHANTILLON			NATURES	TYPE
	SUPER.				Ma	DATES	NON		
MIOCENE	MOYEN	11.3		PUNUNG	8.94	PC34		Dyke recoupant Fm.Punung	An.Th
			N12-14		12.07	PC 7		Neck Volcanique coupant Fm.Punung et Fm.Jaten	De.Th
			N 10	WUNI		PC 13A		Dyke coupant Fm.Punung et Fm.Jaten	An.B.Th
			N 11			PC 13C		Dyke coupant Fm.Punung et Fm.Jaten	An.Th
			N 9	JATEN		PC 14		Coulées Prismée ds Fm.Jaten	B.Th
	INFER.	14.4	N 5		15.3	PC 3		Coulée ds Fm.Besole	An.Th
			N 3	BESOLE	15.79	PC 1		Coulée ds Fm.Besole	An.Th
			24.6		18.99	PC35		Dôme Rhyolitique ds Fm.Besole	Rh.Th
			32.8		19.2	80JX3			Rh.Sh
			38.0	?		80JX5			Rh.Th
OLIGOCENE	SUPER.				28	PC6C		Dyke recoupant les coulées	Ab.Th
EOCENE	INFER.				33.5	PC6A		Coulées en pillow sous Fm.Besole	B.Th
						PC 20		Coulées en pillow sous Fm.Besole	An.B.Th
					42.7	PC6B		Coulées en pillow sous Fm.Besole	An.Th

An = andésite Gr. = granite Th = tholéïtique Sh = shoshonitique
 B = basalte Dc = dacite CA = calco alcalines An.B = andésite basique
 Gb = gabbro Rh = rhyolite CAK = calco alcalines potassiques

Gambar 1. Kolom Stratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Timur (Sutanto, 1993)

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Daerah penelitian merupakan bagian dari tinggian yang membentuk pola V sebagaimana dikemukakan oleh Untung dan Hasegawa, 1975. Pada tinggian ini endapan sedimen Seri Neogen tidak berkembang, melainkan lebih didominasi oleh batuan Seri Paleogen yang oleh Sartono, 1964 dan Nahrowi dkk, 1978 dimasukkan dalam Formasi Besole, sementara Samodra

dkk, 1992 memasukkan dalam Formasi Mandalika.

1. Satuan Breksi Mandalika

Satuan Breksi Mandalika tersingkap di Sungai Tumpang, Sungai Kedungkandang, Miri, dan Wates. Jika disetarakan dengan Formasi Besole satuan ini memiliki umur Oligosen (Sartono, 1964), sedangkan menurut Nahrowi dkk., 1978 dan Samodra dkk., 1992 memiliki kisaran umur Oligosen Awal-Miosen Tengah. Batuan ini

diendapkannya pada lingkungan laut (Soesilo, 1988). Satuan ini memiliki hubungan tidak selaras dengan satuan diatasnya seperti: satuan Andesit Mandalika (Toma) dan satuan Tuf Mandalika (Tomt).

2. Satuan Granitoid Mandalika

Satuan ini tersingkap di tenggara Pasarmontongan. Satuan ini pernah dilaporkan oleh Soesilo, (1988) dan jika diacukan pada kesepadanannya umur dengan Sartono, 1964; Nahrowi dkk, (1979) atau Samodra dkk., (1992) dapat dianggap berumur Oligosen.. Secara umum variasi litologinya didominasi oleh adamelit dengan sedikit granodiorit dan granit. Di dalam satuan terdapat urat kuarsa dan urat kuarsa-feldspar-biotit yang umumnya menyebar vertikal dengan jurus utara selatan. Umur satuan granitoid dianggap sama dengan satuan diorit kuarsa dan breksi Mandalika dan berhubungan tidak selaras dengan satuan diatasnya.

Kenampakannya ditandai dengan kemelimpahan kerikil kuarsa pada lapukannya, berwarna putih, kuning dan merah serta violet pada tanahnya. Batuan lapuk sangat kuat hingga lapisan tanahnya mencapai tebal > 20 meter.

3. Satuan diorit kuarsa Mandalika

Satuan Diorit Kuarsa Mandalika ini tersingkap di samping singkapan

granitoid diperkirakan memiliki umur yang sama dengan tubuh granitoid. Hubungannya dengan satuan granitoid tidak dijumpai. Kondisi singkapan sebagian besar telah lapuk dan warna lapukan menyerupai dengan warna lapukan tubuh granitoid sehingga batas kontak tegas antara kedua satuan tidak jelas. Satuan ini diduga memiliki kisaran umur yang sama atau lebih tua dari satuan breksi Mandalika.

4. Satuan tuf Mandalika

Satuan tuf Mandalika tersebar di Daerah Montongan, Wonosidi, Mendang, Dadapan, Wonokarto, Ketro dan Banaran. Disetarakan dengan Formasi Besole (Sartono 1964, Nahrowi dkk., 1978 , Soesilo 1988) dan Formasi Mandalika (Samodra dkk., 1992), maka umur satuan batuan tersebut adalah Oligosen - Miosen Awal, yang diendapkan di darat. Pengendapannya secara tidak selaras di atas satuan granitoid Montongan, satuan diorit kuarsa Montongan dan satuan breksi Montongan. Satuan ini terdiri dari tuf andesitik berwarna kuning dan tuf dasitik yang ditandai dengan kuarsa bipiramidal di beberapa tempat dan sisipan lava dasit.

5. Satuan Andesit Mandalika

Satuan andesit Mandalika tersebar di Daerah Wonosidi, Montongan dan Sungai Kedungkandang. Satuan ini merupakan intrusi yang menembus satuan tuf Mandalika dan memiliki

hubungan tidak selaras dengan satuan di atasnya. Di Montongan satuan andesit mengandung senolit granit. Data regional pentarikhan K-Ar di wilayah Pacitan dan Tenggalek memperlihatkan bahwa intrusi andesit secara umum berumur $28 \pm 1,3$ Ma; $18,8 \pm 0,44$ Ma dan $15,3 \pm 0,88$ Ma

(Sutanto, 1993). Hal tersebut mengindikasikan bahwa volkanisme andesitis terjadi pada Kala Oligosen Akhir dan Miosen Tengah. Tidak dapat diketahui pasti kesepadan mana yang lebih cocok dengan satuan andesit di Pasarmontongan dan sekitarnya.

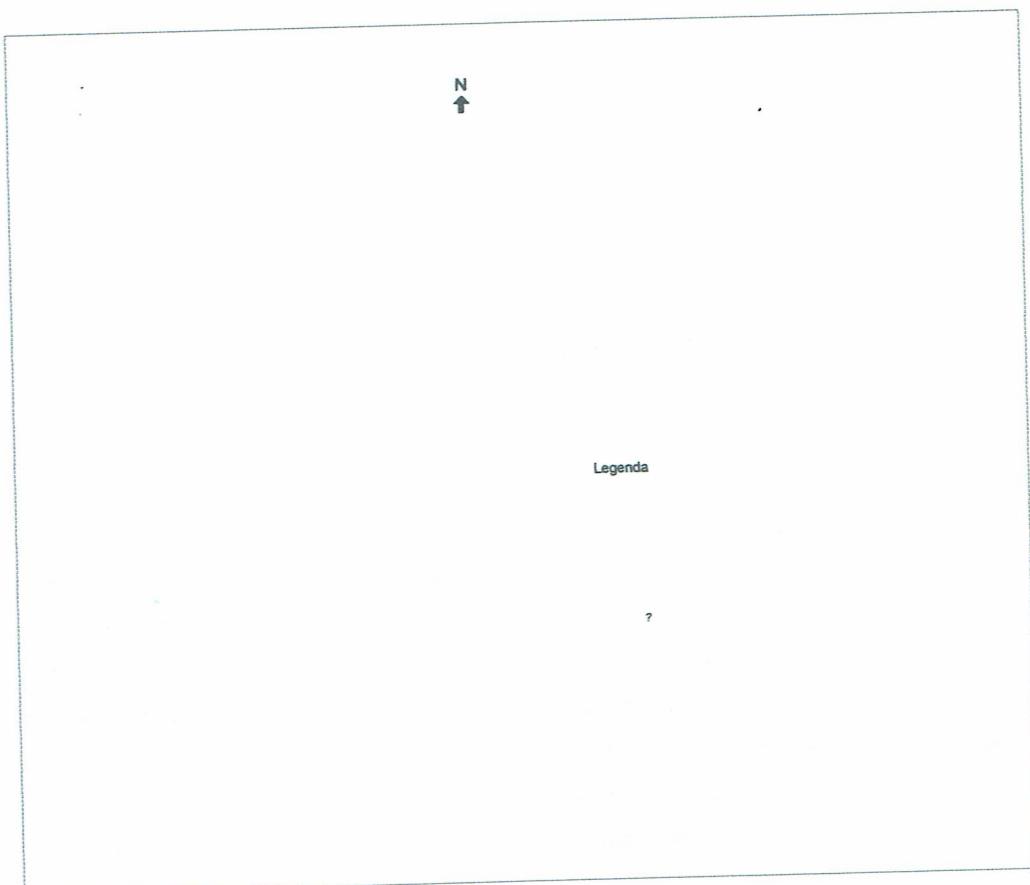
Tabel 1. Jenis batuan pada masing-masing lokasi

No	No Lokasi	Batuan	No	No Lokasi	Batuan
1	2	andesit	10	48	Diorite kuarsa
2	6	andesit	11	56	adamelit
3	7	andesit	12	58	adamelit
4	8	tuf	13	59	adamelit
5	26	dasit	14	61	adamelit
6	29	andesit	15	62	adamelit
7	37	bat ubahan	16	66	granodiorit
8	46	tuf	17	68	granit
9	47	Diorite kuarsa			

Tabel 2. Hasil pentarikhan K-Ar daerah Pacitan-Trenggalek (Sutanto, 1993)

Lokasi	Jenis	Umur		K ₂ O %	SiO ₂ %
		Kala	Ma		
Arjosari	Lava bantal	Eosen Akhir	$42,73 \pm 9,78$	0,055	58,4
	Lava bantal	Oligosen Awal	$33,56 \pm 9,69$	0,045	49
	dike	Oligosen Awal	$28,00 \pm 1,53$	0,3	56,2
Slahung	tuf	Miosen Awal	$19,20 \pm 0,37$	6,4	72,2

Trenggalek	Kubah Lava	Miosen Awal	$18,99 \pm 0,54$	1,34	76,35
Pacitan	Lava	Miosen Tengah	$15,80 \pm 0,44$	0,86	57,75
	Lava	Miosen Tengah	$15,30 \pm 0,88$	0,77	58,5



Gambar 2. Peta geologi dan lokasi pengambilan contoh batuan daerah Pasarmontongan, Tulakan, Kabupaten Pacitan

BATUAN GRANITOID TULAKAN

Batuan granitoid tersebut terdiri dari adamelit yang lebih banyak

kehadirannya dibanding lainnya, sedikit granodiorit dan granit. Dominasi tersebut hanya didasarkan pada

karakteristik petrografinya, mengingat batuan telah lapuk kuat dan hanya beberapa contoh batuan yang masih segar dan dapat diperiksa.

Batuan plutonik asam tersebut umumnya berwarna putih kecoklatan, memiliki indeks warna 12% - 15%, derajat kristalinitas holokristalin, fanerik kasar – fanerik halus dengan ukuran kristal (6mm-0,2mm), sebagian memiliki bentuk kristal subhedral sebagian mineralnya berbentuk anhedral, relasinya granular hipidiomorfik, pada sebagian besar contoh sayatan tipis memperlihatkan pertumbuhan bersama antara mineral kuarsa dan mineral kalium feldspar, kuarsa dan plagioklas. Kuarsa kadang sebagai *inklusi* didalam kalium feldspar. Beberapa mineral feldspar kalium memperlihatkan textur pertit sedangkan beberapa plagioklas memperlihatkan zonasi komposisi. Secara umum penyusun batuan granitoid terdiri dari plagioklas, kalium feldspar, kuarsa, yang hadir secara melimpah dengan sedikit kandungan mineral biotit,

muskovit, mineral opak dan lapukan mineral mafik seperti: epidot, klorit, dan mineral oksida besi. Pada adamelit contoh no 62 diperlihatkan kehadiran andalusit, zircon serta korundum yang terdapat sebagai inklusi dalam pertit. Contoh no 59 merupakan granit sedangkan contoh 68 merupakan granodiorit. Variasi granitoid tersebut dibentuk oleh perubahan kandungan alkali feldspar dan plagioklasnya.

Pelapukan batuan granitoid secara mencolok berwarna putih, kuning, merah, ungu dengan butiran kuarsa yang berserakan diseluruh tubuh lapukan batuan. Ketebalan lapukan tersebut mencapai lebih dari 20 meter. Granit aplite, pegmatite dan urat-urat kuarsa sering didapati dalam granitoid dalam bentuk urat dengan lebar < 30 cm dengan kedudukan tegak mengarah terutama utara-selatan. Semua tubuh batuan, aplite, pegmatite dan urat dalam keadaan lapuk dengan intensitas yang sama sehingga kadang tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya.

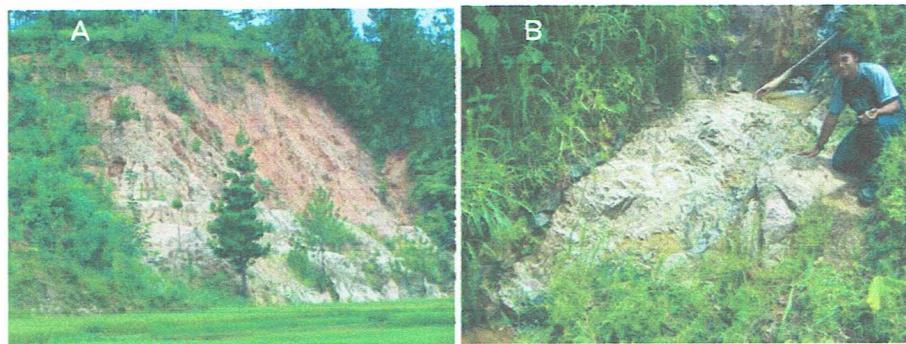
Tabel 3. Distribusi komposisi mineral dalam batuan granitoid Pasarmontongan, Tulakan.

Lokasi Mineral	No Contoh /lokasi					
	68	66	62	59	58	56
Plagioklas	34 %	22 %	21 %	14 %	22 %	22 %
K feldspar	12 %	21 %	23 %	34 %	23 %	24 %
Kuarsa	35 %	37 %	33 %	32 %	35 %	35 %
Mineral mafik lapuk	5 %	6 %	5 %	4 %	6 %	5 %
Biotit	7 %	5 %	6 %	6 %	6 %	5 %
Muskovit	2 %	2 %	3 %	4 %	2 %	2 %
Opak	5 %	7 %	5 %	6 %	6 %	7 %
Andalusit	-	-	2 %	-	-	-
Zirkon	-	-	1 %	-	-	-
Korundum	-	-	1 %	-	-	-
Nama	granodiorit	adamelit	adamelit	granit	adamelit	adamelit

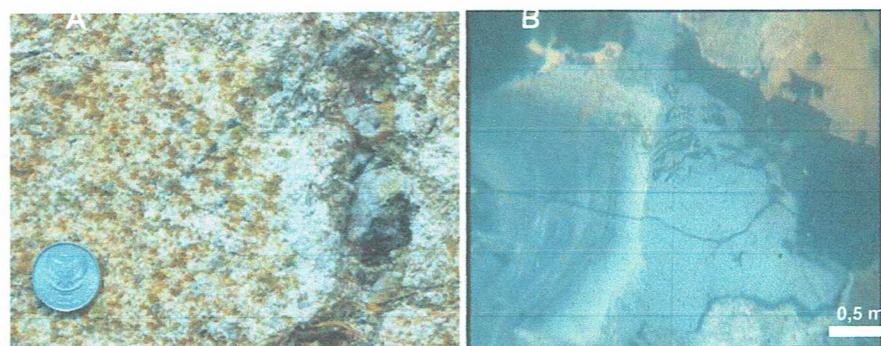
Analisis kimia batuan granitoid memperlihatkan kandungan K = 1,7 %; Fe = 1,11 % ; Ca = 0,30 %; Na = 2,66 %; Mg = 0,15 %; Al = 11,20 %; As = < 2 ppm; dan Zr = 0,26 %.

Dari data tersebut didapati ratio $(K+Na)/Al$ dan $(K+Na+2Ca)/Al$ granitoid bernilai berturut-turut 0,389 dan 0,443 yang memperlihatkan kandungan alumina yang sangat tinggi. Kandungan Alumina yang tinggi diduga

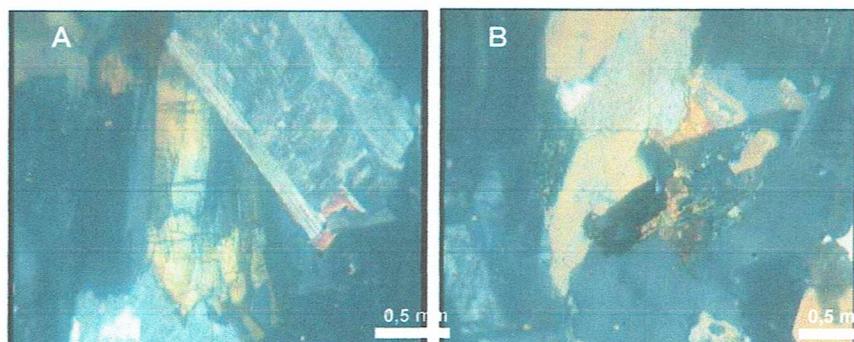
memungkinkan terbentuknya andalusit pada contoh no 62. Kandungan Zr memungkinkan terbentuk Zirkon. Kandungan K yang rendah diperkirakan mengontrol keterbatasan munculnya mineral biotit.



Gambar 3. Singkapan batuan granitoid yang lapuk tebal > 20 m, di Montongan, Kec. Tulakan, Pacitan (A) Singkapan segar adamelit yang berwarna putih kecoklatan pada lokasi berdekatan (B).



Gambar 4. Urat kuarsa feldspar dalam adamelit yang lapuk. Mineral kuarsa berukuran kerakal menjadi bagian dari urat ini (kiri). Sayatan tipis adamelit contoh no 62 yang memperlihatkan tekstur grafik dan zonasi komposisi pada plagioklas (kanan). Foto dalam posisi nikol bersilang dan sisi tegak mempunyai lebar 2,2 mm.



Gambar 5. Foto sayatan tipis andalusit dalam adamelit (kiri). Zirkon diantara kuarsa, alkali feldspar, plagioklas asam dan klorit dalam adamelit contoh 62 (kanan). Foto dalam posisi nikol bersilang dan sisi tegak mempunyai lebar 2,2 mm.

DISKUSI

Pembicaraan tentang mikro kontinen menjadi dasar Jawa bagian timur akhir-akhir ini banyak mengemuka. Soesilo dan Sutanto, 2000 menengarai kehadiran sekis kaya kuarsa dan muskovit mengindikasikan keberadaan material kontinen di dalam komplek Karangsambung. Smyth et al., (2003,2005) mendapatkan adanya zirkon berumur Arkeum yang diduga terlibat dalam peleahan parsial Tersier yang membentuk *Old Andesite Formation*. Kontroversi mulai berkembang atas interpretasi tersebut. Para peneliti berpendapat tentang keberadaan zirkon dalam endapan Sistem Tersier (Satyana, 2008; B. Sapeii, 2008 dalam lagi-net). Keberadaan batuan granitoid di Montongan, Kec. Tulakan Pacitan belum berarti menyelesaikan perbincangan tentang hal ini mengingat

sempitnya singkapan oleh tutupan sedimen volkaniklastik dan karbonat yang luas di Jawa bagian selatan. Namun demikian boleh jadi akan membuka peluang mengungkap salah satu permasalahan di Jawa Timur bagian selatan. Batuan granitoid yang lapuk kuat hingga > 20 meter mengindikasikan umur yang lanjut, namun seberapakah umurnya diperlukan pendataan lanjut. Analisis geokimia dan rasio isotop $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ serta $^{144}\text{Nd}/^{143}\text{Nd}$ akan mampu membuka lebih jauh keberadaan granitoid tersebut.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada pluton granitoid Tulakan, adamelit mendominasi tubuh batuan dengan sedikit granit dan granodiorit.

- Secara berdekatan didapati intrusi diorit kuarsa.
2. Kuarsa, plagioklas dan kalium feldspar dalam prosentasi besar disertai dengan biotit, mineral opak dan muskovit dalam jumlah kecil umum terdapat dalam batuan. Selebihnya terdapat andalusit, zirkon dan korundum dalam jumlah kecil pada contoh 62. Sehingga komposisi mineralnya adalah: kuarsa + K feldspar + plagioklas + biotit + muskovit + mineral opaq ± andalusit ± korundum ± zirkon.
 3. Kandungan alumina dalam granitoid tinggi dengan kalium, kalsium rendah dan natrium < 3,2 % dan mengandung Zr.
 4. Dari kenampakan 1 sampai dengan 3 di atas menggiring pada suatu kenampakan granitoid yang bertipe sediment (S-type) sebagai hasil anatexis batuan pada kerak kontinen.

DAFTAR PUSTAKA

Kanen, R., 2001. Distinguishing Between S- and I-Type Granites, published by MinServ (Mineral Services), Melbourne, Australia
 Nahrowi T.Y., Suratman, Namida, Sugih Hidayat, 1978. Geologi Pegunungan Selatan Jawa Timur, dipresentasikan dalam PIT IAGI Bandung.

- Prasetyadi, C., Suparka, E.R., Harsolumakso,A.H., and Sapiie, B., 2005, Eastern Java basement rock study: Preliminary results of recent field study in Karangsambung and Bayat areas, Proceedings JCS 2005-HAGI-IAGI-PERHAPI, Surabaya.
- Samodra, 1990, *Tatanan Stratigrafi dan Tektonik Pegunungan Selatan Jawa Timur antara Pacitan-Ponorogo*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Samudra, Gafoer, S., Tjokrosapoetro, S., 1992, *Geologi Lembar Pacitan, Jawa*, Departemen Pertambangan dan Energi.
- 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.
- Smyth, H., Hall, R., Hamilton, J., and Kinny, P.,2003, Volcanic origin of quartz-rich sediments in East Java, Proceeding IPA, 29th Annual Convention.
- Smyth, H., Hall, R., Hamilton, J., and Kinny, P., 2005, East Java: Cenozoic basins, volcanoes, and ancient basement, Proceedings 30th IPA convention and exhibition, Jakarta.
- Soeria-Atmadja, R. R.C. Maury, et al., 1994. The Tertiary Magmatic Belt

- in Java, Jour. Of Southeast Asia Geosciences.
- Soesilo, J., and Sutanto, 2000, Preliminary study on garnet bearing quartz-muscovite schist blocks of the Luk Ulo Melange Complex, Kebumen, Central Java, Proceeding IAGI 2000 annual meeting, Bandung.
- Soesilo, J., 1988. Geologi dan studi batuan vulkanik daerah Pasarmontongan dan sekitarnya, Kecamatan Tulakan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur, thesis Sarjana Fak. Teknik Geologi, UPN Veteran Yogyakarta, 91 hal, tidak dipublikasikan.
- L.Sutanto, 1993. Evolutions Geochimiques Et Geochronologiques Du Magmatisme Tertiaire De Java (indonesie), Raport de Stage du Diplome D'etudes Approfondies a' l'universite de Bretagne Occidentale, 76 ps.
- Untung M. dan Hasegawa, H, 1975. Penyusunan dan pengolahan data beserta penafsiran Peta Gaya Berat Indonesia, Majalah IAGI, jilid 2, No 3, Hal 11-17.

