

LINGKUNGAN TEKTONIK OFIOLIT KOMPLEK MELANGE CILETUH JAWA BARAT BERDASARKAN PENDEKATAN PETROLOGI

Aton Patonah

Laboratorium Petrologi, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

ABSTRACT

The ophiolite sequence of Ciletuh Melange Complex consist of serpentinite, serpentinized harzburgit, dunit, gabro and basalt. Part of the ophiolite partly has been metamorphised, produce metamorphic rocks. The result of mineral chemical analisis which is supported by geochemical date, the rock shows that the similar character with Duaga Island – Witu Island, Papua Newguinea and Mariana Trench Island arc, that is Island Arc It is signed by the low of forsterite (80-82), there is the existence of magmatic impregnation process, the low Al content in pyroxen showed the increase of degree of partial melting which followed by the increase Si, Mg and Ca content, meanwhile Ti, Cr and Na content decrease followed by the increase degree of partial melting. The ophiolite rock which appear in complex mélange Ciletuh has closed relationship with tectonic setting process which happened in that area. Those approximately happened on Tersier age (Eosen- lower Oligosen), that is accretional is formed in complex mélange Ciletuh, subduction zone move to the west with the direction north-northwest – south-southeast by the appearance of litological, by the present of ultramafics rocks which tectonized and consist of serpentinite and pillow lavas and mixed with sedimen pond. As the same time, also is formed obduction so that result metamorphism process and became metamorphic rock.

Key words: Ciletuh mélange complex, ophiolite, island arc, accretion, obduction

ABSTRAK

Batuan ofiolit yang terdapat di Komplek Melange Ciletuh terdiri atas serpentinit, harzburgit terserpentinisasi, dunit, gabro, dan basalt. Sebagian batuan ofiolit ini mengalami proses metamorfisme sehingga menghasilkan batuan metamorf. Hasil data analisis kimia mineral dan didukung dengan data geokimia menunjukkan bahwa peridotit yang terdapat di Komplek mélange Ciletuh memiliki karakteristik yang lebih mirip dengan peridotit yang terdapat di Duaga Island-Witu Island, Papua New Guinea dan Mariana Trench Island Arc, yaitu Island Arc, ditandai dengan kandungan forsterit pada olivin miskin (80-82) yang menunjukkan adanya proses impregnasi magmatic, miskinnya kandungan Al pada piroksen menunjukkan adanya peningkatan derajat *partial melting* yang disertai dengan meningkatnya Si, Mg dan Ca, sementara Ti, Cr, dan Na menurun bersamaan dengan meningkatnya derajat *partial melting*. Batuan ofiolit tersingkap ke permukaan diperkirakan terjadi pada Zaman Tersier (Eosen – Oligosen Bawah), yaitu terbentuknya akresi di kompleks melange Ciletuh, jalur penekukan bergeser ke barat dengan arah utara baratlaut – selatan tenggara dengan litologi yang muncul, yaitu kompleks mélange yang mengandung berupa blok-blok batuan ultramafik yang muncul secara tektonik dan terdiri dari lempengan-lempengan serpentinit serta lava bantal yang bercampur dengan endapan sedimen. Pada saat yang sama, terjadi obduksi yang menyebabkan adanya proses metamorfisme yang selanjutnya menjadi batuan metamorf.

Kata kunci: kompleks mélange ciletuh, ofiolit, Island arc, akresi, obduksi

PENDAHULUAN

Ofiolit merupakan sekelompok batuan yang berkomposisi mafik sampai ultramafik dengan sekuens dari bawah ke atas, yaitu: kompleks ultramafik, kompleks gabro berlapis dan gabro massif, kompleks retas berkomposisi mafik (diabas) dan kompleks batuan vulkanik berkomposisi mafik bertekstur bantal/basalt (Penrose Field Conference, 1972). Ofiolit yang berada di Ciletuh (gambar 1) merupakan bagian dari kompleks

melange Ciletuh yang berumur paling tua/Pra - Tersier (Hehuwat, 1986; Schiller, 1991) dan berkaitan dengan hasil konvergensi lempeng eurasia dengan Indo-Australia (gambar 2).

Penelitian ini difokuskan untuk meneliti karakteristik dan jenis-jenis batuan penyusun ofiolit serta lingkungan tektonik ofiolit sebagai komponen dalam kompleks melange Ciletuh.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari tahap pengamatan lapangan dan pengambilan sample. Tahap selanjutnya adalah analisis petrografi dan analisis kimia mineral yang digunakan mendeskripsi tekstur, struktur dan komposisi mineral dan kimia mineral penyusun batuan dan jenis batumannya, asal batuan ofiolit dan lingkungan tektoniknya. Setelah analisis petrografi selanjutnya melakukan analisis kimia mineral dengan menggunakan *JEOLsuperprobe 733* dalam kerangka kerjasama *scientific exchange* JSPS-LIPI. Data perhitungan analisis kimia mineral dikalkulasi ulang berdasarkan 8 atom oksigen pada plagioklas; 4 kation; 4 kation dan 6 atom oksigen untuk piroksen; 4 atom oksigen untuk olivine, 14 atom oksigen untuk klorit; 8 kation dan 12,5 atom oksigen pada epidot. Amfibol dikalkulasikan pada 23 atom oksigen dengan perkiraan $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ dengan asumsi Σ 13 kation.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengamatan di kawasan Gunung Badak, sungai Citisuk, sungai Cikopo, dan sungai Cikepuh adalah sebagai berikut (gambar 3). Di sepanjang pantai teluk di Gunung Badak tersingkap batuan andesit dan tuf. Bagian selatan didominasi oleh serpentinit berubah kuat, sementara bagian utaranya didominasi oleh basalt dengan struktur lava bantal (tidak menunjukkan gejala deformasi) dan di beberapa menunjukkan terkarsikan (lokasi 1). Batuan yang tersingkap di Sungai Cikepuh mulai dari Tanjung Ujung Sodong barat sampai 1500 meter sepanjang aliran sungai terdiri atas retas gabro pegmatitik (gabro olivin dan troktolit). Sebagian gabro mengalami ubahan ditandai dengan kehadiran mineral serpentinit, mineral hijau (amfibol dan klorit) dan mineral opak. Batuan lainnya yang hadir adalah batuan peridotit tersusun atas olivin dan piroksen sebagian berubah menjadi

serpentin. Di sungai Citisuk yang merupakan bagian dari cabang sungai Cibatununggal. Di sungai ini tersingkap adalah basalt menunjukkan gejala ubahan yang sangat kuat, batuan serpentinit (ubahan harzburgit dan tidak ada indikasi terdeformasi). Ke arah hulu dijumpai singkapan gabro dan dan singkapan batuan metamorf dan arah selatan batuan metamorf tersebut ditutupi konglomeratit dengan komponen dominan basalt, peridotit dan gabro dan di atasnya ditutupi oleh sedimen dari Formasi Ciletuh. Di bagian akhir lintasan ini terdapat lava bantal dengan posisi menumpang secara tidak selaras di atas batuan sedimen Formasi Ciletuh dan kompleks ofiolit-metamorf.

Di sebelah barat Sungai Citisuk (Sungai Cikopo) tersusun atas batuan serpentinit. Selain itu, terdapat batuan peridotit bertekstur faneritik sampai porfiritik dimana sebagian besar berubah menjadi serpentinit (struktur mesh dan bastit) menumpang secara tektonik pada batuan metamorf serta singkapan batulempung, serpih dan batupasir dari Formasi Ciletuh. Batuan peridotit Pada sekitar kontak atau alas dari peridotit ini umumnya menampakkan gejala gerusan kuat. Terkadang tercampur dengan batuan metamorf. Di beberapa tempat dijumpai singkapan serpentinit berfoliasi dan terlipat kuat.

Analisis petrografi pada peridotit (gambar 4) berjenis harzburgit diwakili oleh TK 1, TK 15, dan KP 1 memperlihatkan tekstur faneritik sampai porfiritik, dengan ukuran dari 0,1 – 9 mm. Batuan ini terdiri atas olivin yang memperlihatkan tekstur *interlocking* dan sebagian berubah menjadi serpentinit bertekstur mesh, klinopiroksen bertekstur *exsolution lamellae* dengan ortopiroksen, sebagian berubah menjadi serpentinit bertekstur bastit, mengandung spinel (< 5%) dan mineral opak 1%. Hasil analisis kimia mineral pada olivin menunjukkan komposisi forsterit ($\text{Fo}_{80}\text{-Fo}_{82}$), sementara Ti, Ca, Cr, Ni, Al dan Mn umumnya menunjukkan

nilai 0. Ortopyroksen hadir dalam bentuk klinopyrostatit dicirikan oleh kandungan $Al < 0,06$; $Ca < 0,05$; $Cr < 0,01$ dan $Ti < 0,01$. Sementara Klinopyroksen diwakili oleh salit, augit dan wolasto-nit. Komposisi salit dan augit dicirikan oleh kandungan $Al^{IV} < 0,05$; $Na < 0,03$; $Ti < 0,03$ dan $Fe^{2+} < 0,11 - 0,16$; $Cr < 0,02$ dan $Ni < 0$ (tabel 1). Dunit sebagian besar telah mengalami pelapukan, bertekstur faneritik, dengan komposisi mineral didominasi oleh olivin, sebagian kecil hadir piroksen ($< 10\%$), serpentin ($< 10\%$) dan mineral opak ($< 1\%$) (gambar 5). Serpentin yang berkembang di su-ngai Citisuk menunjukkan struktur mesh dan bastit dengan komposisi mineral didominasi oleh serpentin, sebagian kecil hadir pseudomorf olivin dan pseudomorf piroksen, mengandung spinel (5%) dan mineral opak ($< 1\%$) (gambar 6).

Gabro (gambar 7) menunjukkan telah berubah dan mengalami deformasi yang dicirikan oleh pembengkokan mineral dan pemadaman bergelombang pada piroksen dan amfibol. Batuan ini bertekstur faneritik berukuran 2 – 8 mm. Komposisi mineral terdiri atas plagioklas berjenis albit (An_1-An_9) sebagian berubah menjadi klorit, kalsit dan epidot sebagian berubah menjadi serisit (TK 11-TK 15); piroksen memperlihatkan pemadaman bergelombang dan sebagian berubah menjadi aktinolit dan tremolit (KO-15) dan sebagian mengisi rekahan pada plagioklas; dan amfibol jenis hornblende. Pada lokasi Cikopo ditemukan leucogabro yang dicirikan oleh kandungan plagioklasnya yang dominan, bertekstur ekuigranular dan memperlihatkan liniasi dan terdapat vein kalsit. Basalt (gambar 8) yang tersingkap di lokasi Sungai Citisuk memperlihatkan tekstur porfiritik dengan ukuran butir $< 0,05$ mm-1,3 mm dan liniasi. Mineral pembentuk batuan ini adalah plagioklas, klinopyroksen dan amfibol dengan mineral tambahan mineral opak diperkirakan sebagai magnetit.

Sebagian mineral baik fenokris maupun massa dasar telah mengalami ubahan. Plagioklas memiliki kembaran albit karlsbad, sebagian besar berubah menjadi klorit. klinopyroksen dan amfibol sebagian berubah menjadi tremolit-aktinolit dan klorit.

Analisis geokimia dilakukan pada dua conto batuan peridotit, dua conto basalt dan satu conto gabro (Dirk, 1997) dengan metode basah di laboratorium kimia analisis Puslitbang Geologi – Bandung. Hasil analisis (tabel 2) menunjukkan bahwa gabro dan basalt mengandung alumina tinggi ($Al_2O_3 > 15\%$). Komposisi unsur utama kedua batuanya mempunyai kemiripan dengan komposisi batuan basalt busur kepulauan beralumina tinggi dari "Duaga Island-Witu Islands, Papua New Guinea", (Middlemost, 1985, dalam Hartono, 2000). Jika diplot pada diagram AFM, basalt jatuh di dalam daerah kalk-alkali terpisah dari gabro yang jatuh dalam daerah toleit, semuanya dekat batas pemisah (gambar 9). Diagram $TiO_2-MnO-P_2O_5$ dimanfaatkan sehubungan unsur-unsur tersebut relatif resistan selama proses metamorfisme maupun alterasi (Mullen, 1982). Hasil diagram tersebut (gambar 10) menunjukkan bahwa basalt jatuh di *Calc-alkaline Arc Basalt* (CAB), sementara gabro jatuh di *Island Arc Tholeiite* (IAT).

Hasil kimia mineral pada batuan harzburgit menunjukkan komposisi forsterit yang rendah pada olivin. Hal ini mengindikasikan bahwa olivin pada harzburgit bukan merupakan hasil dari mantel melainkan hasil proses peleburan dimana fluida masuk ke dalam mineral yang telah terbentuk (Monnier, 1996). Selain itu, data lain yang menunjukkan bahwa hasil dari peleburan adalah komposisi Ti, Ni dan Ca yang miskin ($< 0,03$) pada olivin, ortopyroksen dan klinopyroksen dan adanya peningkatan partial melting dicirikan oleh penurunan Al disertai dengan peningkatan Si, Mg dan Ca serta penurunan kandungan Cr, Ni dan Na pada klinopyroksen.

piroksen yang ditafsirkan bahwa harzburgit pada kompleks ini hasil proses impregnasi magmatik (Monnier, 1996). Data geokimia pada conto batuan peridotit, gabro dan basalt (Dirk, 1997) memperlihatkan bahwa batuan – batuan ini relatif cenderung sama dengan tipe dari island arc, ditandai dengan kandungan TiO_2 rendah, $\pm 1,2$ wt % dengan kandungan Al_2O_3 yang tinggi, $\pm 16 - 19$ wt % (Hartono, 2000).

Berdasarkan hasil data di atas, maka dapat ditafsirkan bahwa keberadaan ofiolit yang tersingkap di daerah penelitian diperkirakan merupakan bagian dari kompleks mélange Ciletuh yang pembentukannya berasosiasi dengan busur kepulauan (Bloomer dan Hawkins, 1983). Sementara tersingkapnya ofiolit ke permukaan diperkirakan akibat adanya pengurangan kecepatan penekukan pada Zaman Tersier (Eosen-Oligosen Bawah) dari 18,02 cm per tahun menjadi 2,16 cm per tahun (Suparka, 1980). Pengurangan kecepatan yang cukup drastis ini diimbangi dengan terbentuknya akresi di kompleks mélange Ciletuh, jalur penekukan bergeser ke barat dengan arah utara barat-laut-selatan tenggara serta ditandai dengan hadirnya kompleks mélange Ciletuh yang mengandung blok-blok batuan *ultramafic* yang muncul secara tektonik dan terdiri atas lempengan – lempengan serpentinit dan lava bantal yang tercampur dengan endapan sedimen (Darji, 1994). Selain terbentuk akresi, pada Eosen – Oligosen Bawah juga terjadi obduksi dimana kerak samudra menindih *island arc* sehingga menyebabkan terjadinya proses metamorfisme yang selanjutnya menjadi batuan metamorf, ditandai dengan hadirnya batuan metamorf temperatur tinggi (Patonah & Permana, 2010) bersama – sama dengan ofiolit.

KESIMPULAN

Batuan ofiolit pada kompleks mélange Ciletuh terdiri atas serpentinit, harzburgit terserpentinisasi, dunit, gabbro dan basalt. Sebagian batuan tersebut mengalami proses metamorfisme menjadi batuan metamorf. Hasil data geokimia pada batuan ofiolit yang diwakili oleh gabbro dan basalt menunjukkan bahwa pembentukan gabro berasosiasi dengan *Island Arc Tholeiit* (IAT), sementara Basalt berasosiasi dengan *Calc-alkaline Arc Basalt* (CAB) yang ditandai dengan kandungan alumina tinggi. Hal tersebut didukung pula oleh data kimia mineral pada batuan *ultramafic* (peridotit) menunjukkan bahwa pembentukan batuan ultramafik berasosiasi dengan lingkungan *Island Arc* dicirikan oleh kandungan forsterit pada olivine yang rendah ($fo < 90$), adanya peningkatan derajat *partial melting* ditunjukkan dengan penurunan kandungan Al sementara Na, Ti dan Cr menurun. Adapun ofiolit muncul ke permukaan diperkirakan akibat adanya pengurangan kecepatan penekukan pada zaman Tersier yang diimbangi dengan terbentuknya akresi di kompleks mélange Ciletuh, serta ditandai dengan hadirnya kompleks mélange yang mengandung blok-blok batuan ultramafik yang muncul secara tektonik dan lava bantal yang bercampur dengan endapan sedimen. Pada saat bersamaan terjadi obduksi, kerak samudra menindih *island arc* sehingga menyebabkan terjadinya proses metamorfisme.

DAFTAR PUSTAKA

- Bloomer S.H dan Hawkins J.W., 1983. *Gabbroic and Ultramafic Rocks from the Mariana Trench and Island Arc ophiolite*. Geological Research Division A-020. University of California, Lajolla. Page 294-313.
- Conference Participant, 1972. *Ophiolite. Penrose Field Congress. Geotime*. Page 24-25.
- Deer, Howie, and Zussman., 1992. *An Introduction to Rock Forming Mineral. Second Edition*. Longman Group (FE) Limited, England. Page 7,85,243,223,332,391.
- Dirk, M.H.J., 1997. Studi Petrologi Batuan Ophiolit dari Komplek Bancuh Ciletuh Jawa Barat. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*. Hal 26-30.
- Hartono.U., 2000. Island Arc Magmatism: A General Review on Petrogenetic Model. *Jurnal Geology and Sumber daya Mineral*. Page 16.
- Hewat.F.H.A., 1986. An Overview of some Indonesian Melange Complexes a Contribution to the Geology of Melange. *Memoir of the geological society of China*. No.7. page 283-300.
- Monnier, C., 1996. Mecanisme D'Accretion des Domaines Oceanique Arriere - Arc et Geodynamique de l'Asie du Sud - Est, Petrologie et Geochimie des Ophiolites d'Indonesie (Sulawesi, haute caine cenrale, Cyclops, Seram et Meratus). Groupe de Formation doctorale Geoscience Marines. L'universite de Bretagne Occidentale. 2^{eme} edition. 98-101.
- Mullen.D.E., 1982. MnO/TiO₂/P₂O₅ : a Minor Element Discriminant for Basaltic Rocks of Oceanic Environment and its Implications for Petrogenesis. *Earth and Planetary Science letters*. Elsevier scientific publishing company, Amsterdam. page 53-61.
- Noeradi, Darji., 1994. Contribution a L'etude Geologique D'une Partie Occidentale De L'ile De Java - Indonesie. *Stratigraphie, Analyse Structurale et etude Quantitative De La Subsidence des Bassins Sedimentaires Tertiaires. Approche de la Geodynamique D'une Marge Continentale active au droit D'une Zone de Subduction*. Universite de Savoie. Page 99-110,211.
- Patonah, A., & Permana, H., 2000, Petrologi Amfibolit Komplek Melange Ciletuh, Sukabumi, Jawa Barat, *Bulletin of Scientific Contribution, Volume 8, Nomor 2, Agustus 2010*:69-77
- Schiller, D.M., 1991. Eocene submarine Fan Sedimentation in Southwest Java. *Proceeding Indonesian Petroleum Association. Twentieth annual convention*. Page 125-128.
- Suparka, 1980. Perkembangan Tektonik Daerah Jampang, Jawa Barat Berdasarkan Pengamatan Struktur Geologi. *Teknologi Indonesia*. Jilid III. No.1

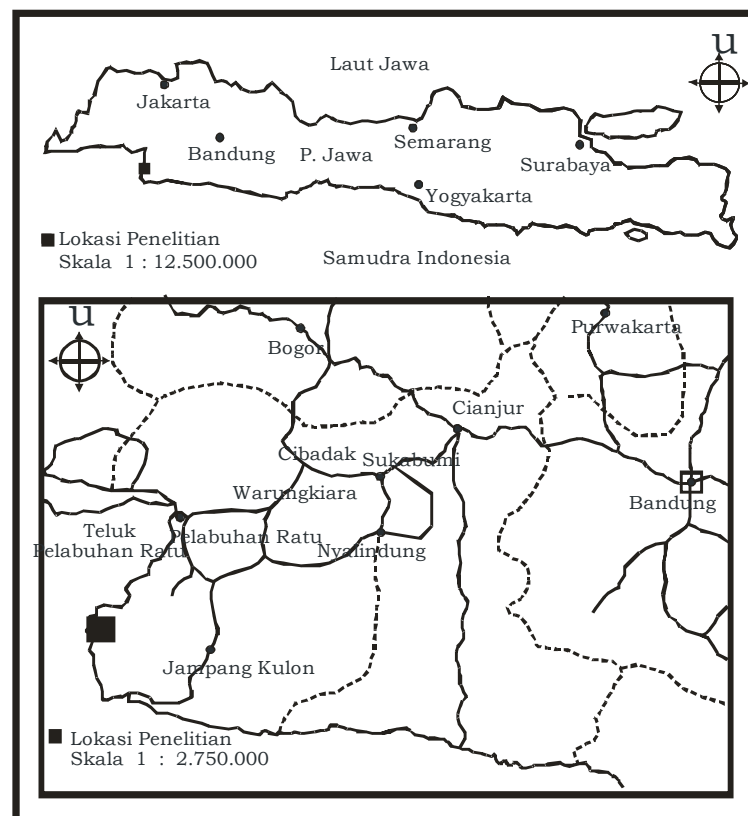
Tabel 1. Komposisi kimia mineral olivin, ortopiroksen dan Klinopiroksen kompleks Melange Ciletuh

Unsur	Olivin Ciletuh	Olivin <i>Island arc</i> (Mariana Trench)	Ortopiroksen Ciletuh	Ortopiroksen <i>island arc</i> (Mariana Trench)	Klinopiroksen Ciletuh	Klinopiroksen <i>Island arc</i> (Mariana Trench)
SiO ₂	38,70-39,41	39,44	53,83-55,91	54,73	51,30-52,09	52,93
TiO ₂	0,01-0,05	0,00	0,18-0,52	0,02	0,43-1,09	0,08
Al ₂ O ₃	-	-	0,96-1,59	2,75	2,89-2,96	1,04
FeO	10,86-18,46	14,28	10,73-11,84	9,36	5,16-5,27	7,69
MnO	0,22-0,26	0,05	0,20-0,32	0,11	0,14-0,22	0,24
MgO	41,67-42,76	45,99	28,18-30,59	31,61	15,55-16,82	15,60
CaO	0,00-0,06	0,04	0,51-3,07	0,49	20,45-21,90	22,67
Cr ₂ O ₃	0,00-0,03	0,04	0,11-0,21	0,18	0,45-0,81	0,12
NiO	0,19-0,26	0,19	0,03-0,17	0,01	0,01-0,04	0,00
Na ₂ O	-	-	-	-	0,37-0,39	0,09
K ₂ O	-	-	-	-	0,01-0,03	0,01
Total	98,82- 100,24	100,02	98,07-100,55	99,26	98,67-99,71	100,46
Si	0,99-1,00	0,99	1,94-1,97	1,93	1,90-1,92	1,96
Ti	0,00	0,00	0,00-0,01	0,001	0,01-0,03	0,002
Fe	0,38-0,40	0,30	0,32-0,35	0,28	0,16-0,17	0,24
Aliv	-	-	0,03-0,06	0,07	0,08-0,10	0,01
Alvi	-	-	0,00-0,02	0,04	0,03-0,05	0,002
Mn	0,00-0,01	0,001	0,01	0,003	0,00	0,008
Mg	1,59-1,61	1,72	1,52-1,64	1,67	0,85-0,93	0,86
Ca	0,00	0,001	0,02-0,12	0,02	0,81-0,86	0,89
Cr	0,00	0,001	0,00-0,01	0,05	0,01-0,02	0,04
Ni	0,00-0,01	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00
K	-	-	-	-	0,00	0,00
Na	-	-	-	-	0,03	0,006
Fo	80-82	85,2	-	-	-	-
Wo	-	-	0,00-0,74	0,90	36,02-40,58	45,00
Fs	-	-	14,77-18,05	14,10	5,75-8,19	11,90
En	-	-	75,92-80,90	85,00	42,88-46,38	43,10

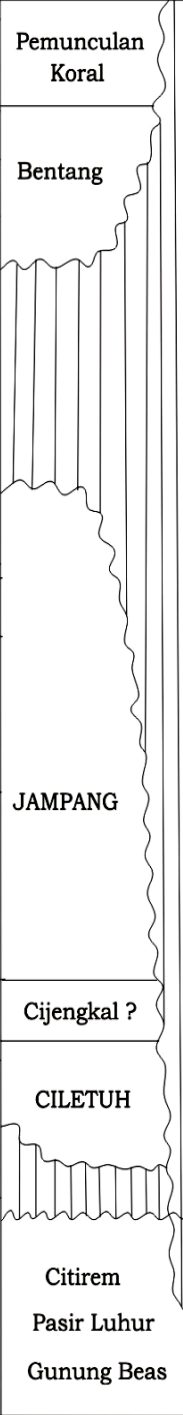
Tabel 2. Komposisi kimia unsur utama ofiolit dari Komplek Melange Ciletuh

No. conto % berat	Basalt	Basalt	Gabro	Peridotit	Peridotit	Basalt (DI)
SiO ₂	47,87	48.86	47.45	43.19	43.75	50.40
TiO ₂	0.30	0.36	1.48	0.00	0.00	0.80
Al ₂ O ₃	24.22	22.84	18.15	1.54	1.35	19.50
Fe ₂ O ₃	4.97	3.81	5.03	0.90	0.78	2.70
FeO	1.90	2.71	7.57	7.90	6.90	6.60
MnO	0.13	0.15	0.23	0.23	0.20	0.16
CaO	12.32	13.56	8.84	1.51	1.32	11.20
MgO	4.54	2.95	6.60	38.10	38.40	4.45
Na ₂ O	2.72	3.39	2.83	0.02	0.02	2.65
K ₂ O	0.32	0.32	0.61	0.01	0.01	0.56
P ₂ O ₅	0.03	0.07	0.13	0.08	0.07	0.15
H ₂ O-	0.13	0.28	0.43	2.65	0.32	0.18
H ₂ O+	0.70	0.72	0.12	1.17	1.02	0.54
CO ₂	-	0.15	1.12	2.59	2.88	0.05
Total	100.15	100.17	100.59	99.89	99.02	99.94

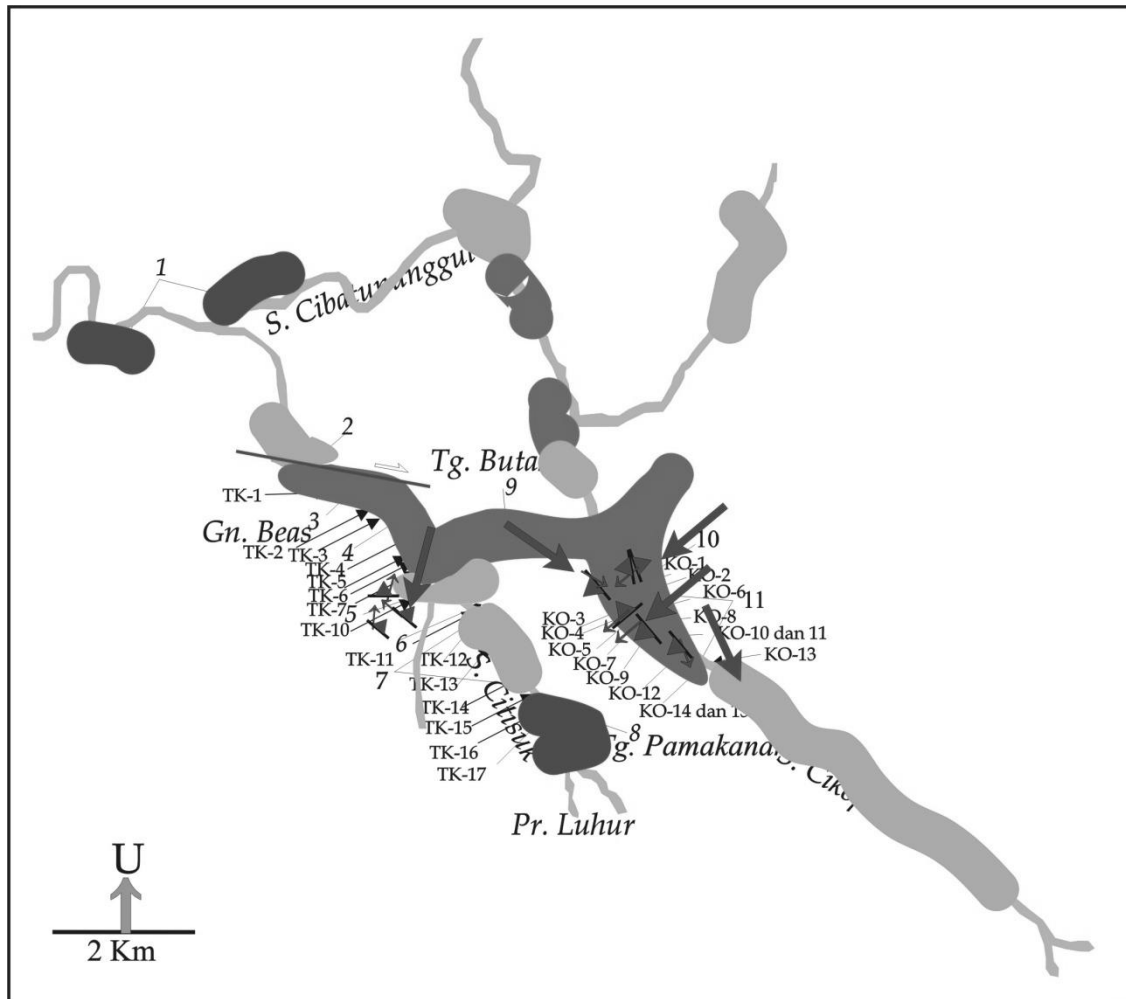
Ket: DI : Basalt busur kepulauan beralumina tinggi dari "Duaga Island-Witu Islands, Papua New Guinea".



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian

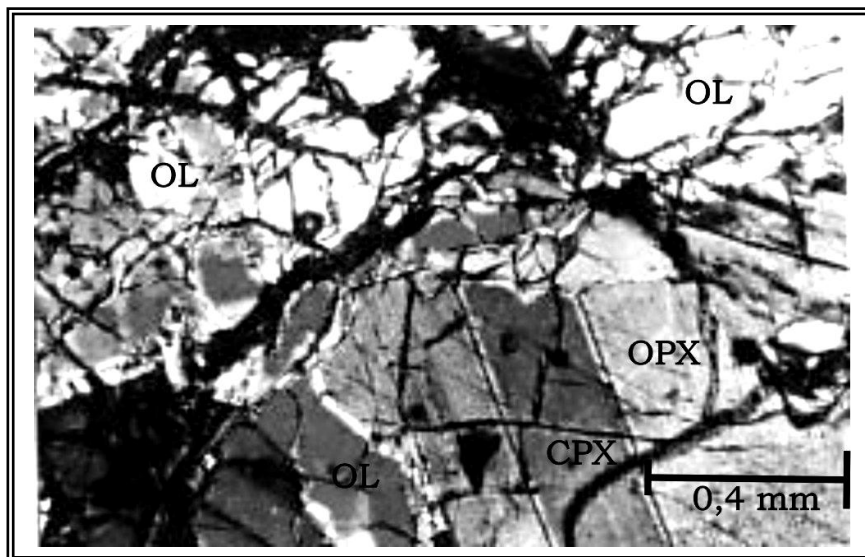
UMUR		Bemmelen (1949)	Martodjojo (1977)	Schiller (1991)	Daerah Yang Diteliti
		Jampang	Blok Peg. Selatan		
KWARTER	HOLOSEN	Aluvium		Pemunculan Koral	
	PLISTOSEN	End.volk.muda End.volk.tua		Bentang	
TERSIER	PLIOSEN	End.vulkanik, Napal,lempung	Formasi Bentang		
	MIOSEN AKHIR	Seri Bentang	Atas		
			Bawah		
		Beser Beds			
	MIOSEN TENGAH	CIMAN	Nyalindung Beds	Beser	
		DIRI COM PLEX	Bt. Gamp	Bojong Lopang	
			Lengkong Beds		
		Seri Ciodeng		Saguling	
	MIOSEN AWAL	Seri Jampang	Atas	Formasi Jampang	
			Bawah	Formasi Rajamandala	
PRA-TERSIER	OLIGOSEN	Citarate Beds		Formasi Bayah	Cijengkal ?
	EOSEN	Ciletuh Beds		Formasi Ciletuh	CILETUH
		Batuan Basa Batuan Ultrabasa	Melange	Citirem Pasir Luhur Gunung Beas	Melange

Gambar 2. Stratigrafi regional daerah penelitian



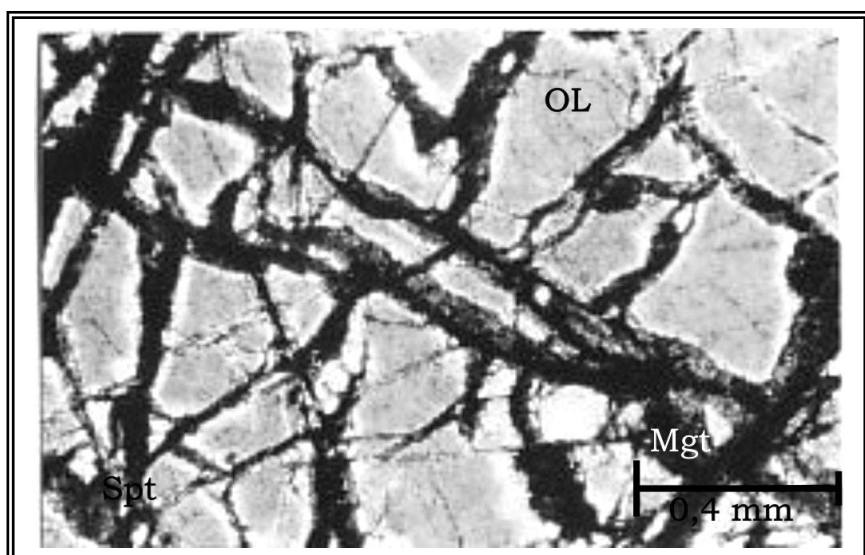
Gambar 3.

Lokasi penelitian dan pengambilan per conto batuan di sungai Citisuk dan Cikopo (TK dan KO: conto batuan)



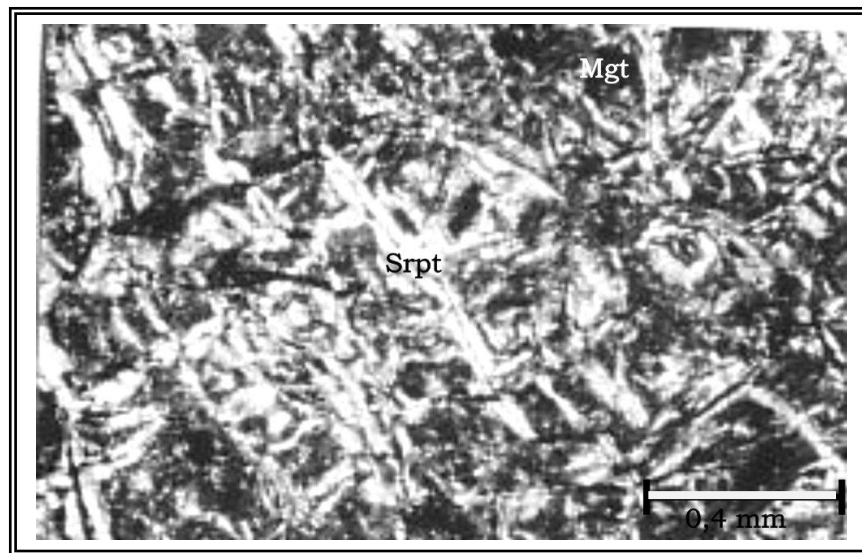
Gambar 4.

Harzburgit mmperlihatkan tekstur faneritik, *exsolution lamellae* klinopiroksen (cpx) dalam ortopiroksen (opx), terkekarkan, tersusun atas olivine(ol), ortopiroksen dan klinopiroksen.



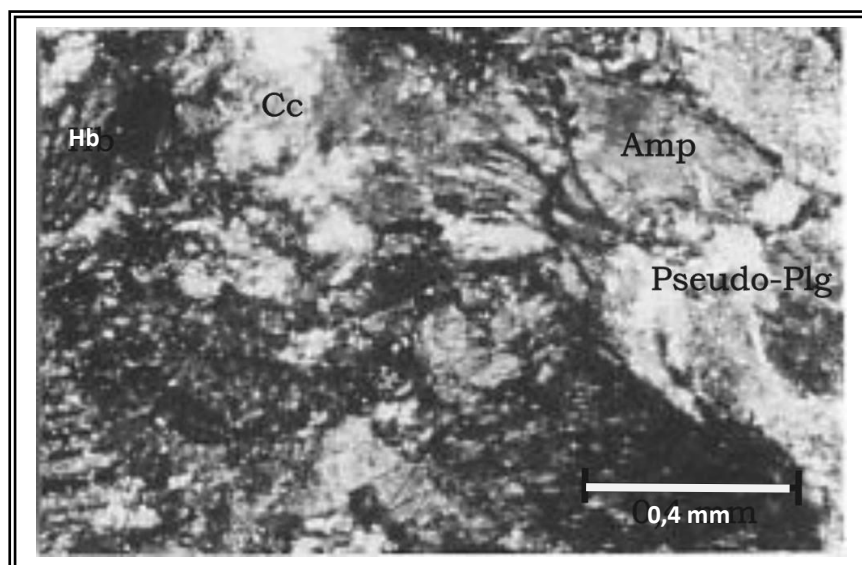
Gambar 5.

Dunit yang tersusun atas dominasi olivine (ol), pada bagian *fracture* diisi oleh serpentin,



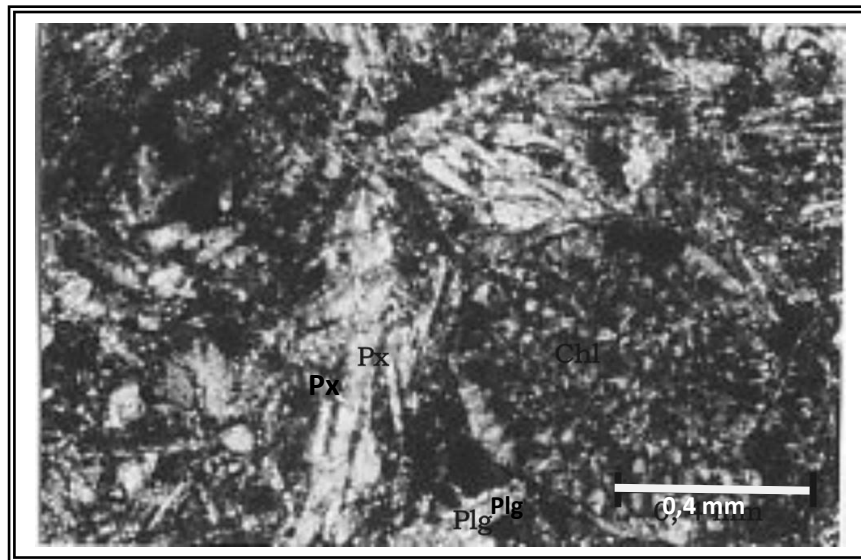
Gambar 6.

Serpentinit (Srpt) memperlihatkan struktur bastit, sebagian memperlihatkan struktur mesh, berserabut halus.



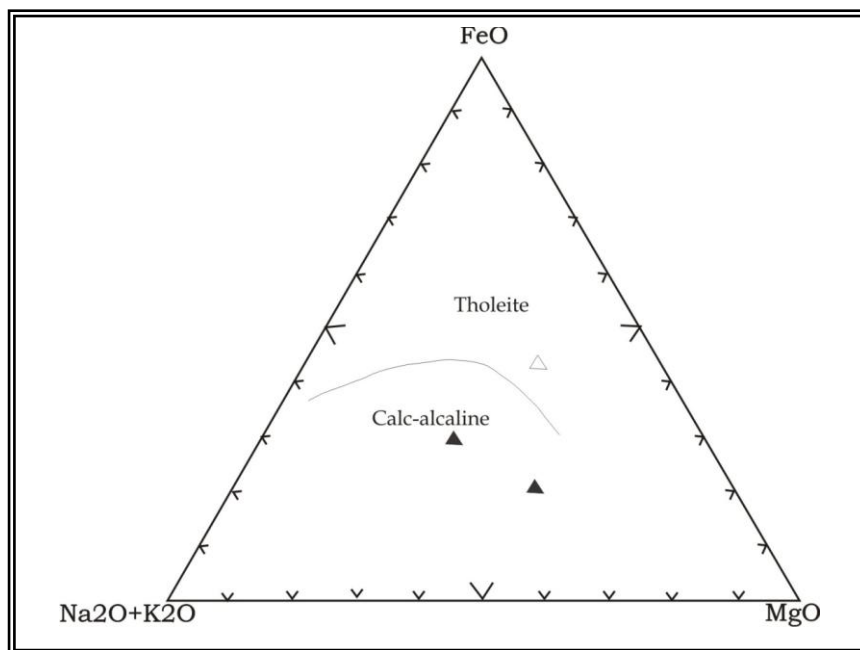
Gambar 7.

Gabro memperlihatkan tekstur faneritik, tersusun atas plagioklas dan amfibol (hornb), sebagian plagioklas (plg) berubah menjadi kalsit (Cc).



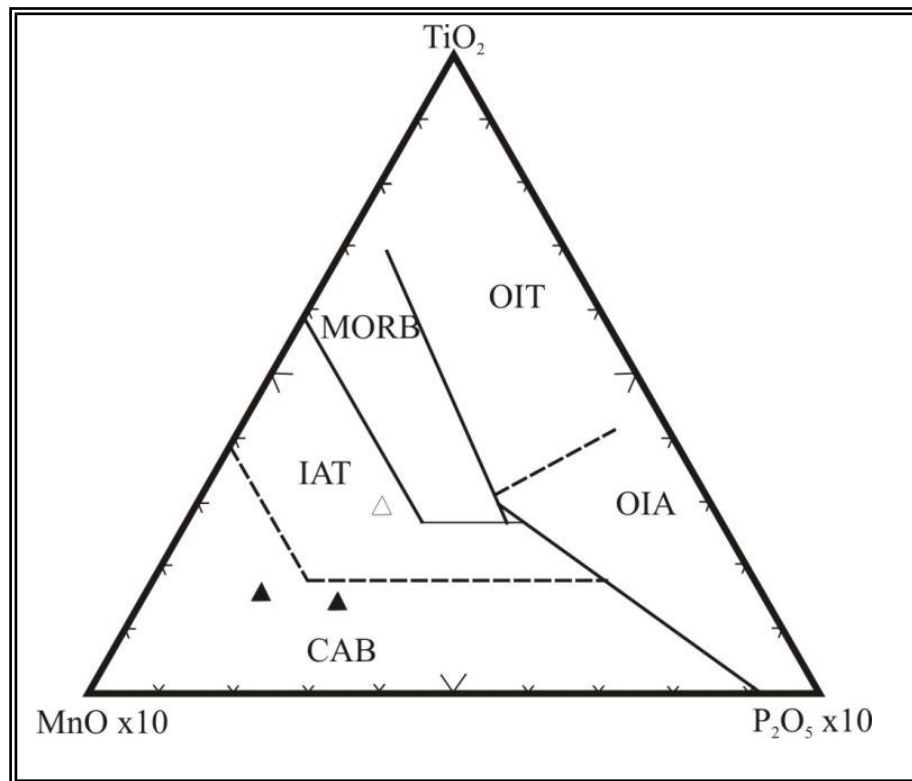
Gambar 8.

Basalt memperlihatkan tekstur porfiritik, tersusun atas plagioklas (plg) yang sebagian berubah menjadi klorit, dan piroksen (px).



Gambar 9.

Diagram AFM memperlihatkan bahwa gabbro terbentuk di lingkungan tholeit sementara basalt terbentuk pada lingkungan calc-alkaline.



Gambar 10.

Diagram di atas menunjukkan bahwa Gabro terbentuk pada lingkungan island arc tholeit (IAT) sementara basalt terbentuk pada calc alkaline basalt (CAB) (Mullen, 1982).