

**BATUAN METAMORF KOMPLEKS MELANGE LOK ULO,  
KARANGSAMBUNG – BANJARNEGARA, JAWA TENGAH**

**Oleh**

**Aton Patonah**

**NIM : 22004001**

**Program Studi Teknik Geologi**

**Institut Teknologi Bandung**

**Menyetujui**

**Tanggal.....**

**Pembimbing I**

**Dr. Ir.Bambang Priadi**

**NIP. 131667758**

**Pembimbing II**

**Dr. Haryadi Permana**

**NIP. 320005773**

## ABSTRACT

Lok Ulo melange Complex is situated in Karangsembung and Banjarnegara areas, Central Java. This complex is characterized by the occurrence of Tertiary and Pre-Tertiary rocks as fragments embedded in sheared clay matrix. The fragments consist of ophiolite, metamorphic, chert and carbonate rocks. The presence of Lok Ulo melange Complex itself is product of subduction between Indo–Australian and Eurasian plates since Cretaceous age.

Grab-sampling on fragments of metamorphic rocks indicate the presence of high grade (glaucophane schist, granulite and gness), medium grade (amphibolite and epidote amphibolite) and low grade (phillite, muscovite schist and chlorite epidote schist) metamorphic rocks within the area.

The high grade metamorphic rock is represented by glaucophane schist. Glaucophane schist consists of almandine spesartine, salite, ferro salite, augite, ferroaugite, pigeonite; the kind of amphibole are Mg–cataphorite, glaucophane, crossite and hornblende; and quartz. The secondary minerals are albite, chlorite, epidote, tremolite and actinolite. The latter mineral assemblage indicates that the rock was formed at 580°- 500°C and 14,5 – 4 kbar (depth 50 – 14 km).

The rocks of medium grade are amphibolite and epidote-amphibolite; Amphibolite schist is dominated by hornblende, garnet, and plagioclase. The secondary mineral is quartz. Amphibolite has retrogration in temperature 550°C - 500°C and pressure 4 – 3 kbar (depth 14 – 10 km). Epidote amphibolite schist consists of garnet, hornblende, plagioclase, quartz, actinolite and epidote.

The low grade rocks are muscovite schist and chlorite epidote schist. Mineral assemblage in muscovite schist (the type of plagioclase are albit and oligoklas, muscovite, quartz, almandin spesartin, chorite and epidote) indicates the temperature and pressure of 480°C at the pressure of 6 kbar (depth 21 km). This rock has also retrogration in temperature 290°C and pressure 4 kbar (depth 14 km).

Temperature and pressure obtained from the high grade metamorphic rocks (glaucophane schist) are in the lower interval of pressure-temperature for subduction environment. The presence of recrystallization of pyroxene to amphibole and to glaucophane; glaucophane to chlorite; chlorite replacing garnet showed retrogration process; as well as low grade metamorphic rocks such as phyllite, muscovite schist and chlorite epidote schist, represent the retrograde phases in lower temperature-pressure conditions. Data from the metamorphic rocks explain the accretion and exhumation process of high grade metamorphic rocks from subduction depth to the surface condition.

*Keywords: Lok Ulo melange complex, Accretion, Tertiary and Pre Tertiary, High grade, medium grade, and low grade metamorphism*

## ABSTRAK

Kompleks Melange Lok Ulo terletak di wilayah Karangsembung dan Banjarnegara, Jawa Tengah. Kompleks ini dicirikan oleh batuan Pra Tersier dan Tersier sebagai fragmen yang tertanam secara tektonik dalam matriks lempung. Fragmen tersebut terdiri atas batuan ofiolit, metamorfik, rijang dan karbonat. Kompleks Melange Lok Ulo itu sendiri merupakan produk subduksi antara Indo-Australia dan lempeng Eurasia sejak umur Kapur.

Contoh batuan yang diambil secara acak pada fragmen batuan metamorfik mengindikasikan adanya batuan metamorfik derajat tinggi (*high grade*) (sekis glaukofan, granulit dan gness), *medium grade* (amfibolit dan amfibolit epidot), dan batuan metamorfik *low grade* (filit, sekis muskovit dan sekis klorit epidot) dalam wilayah tersebut.

Batuan metamorfik *high grade* diwakili oleh sekis glaukofan yang disusun oleh mineral almandin spesartin, piroksen jenis salit, Fe – salit, augit, Fe – augit, pigeonit; amfibol jenis glaukofan, krosit dan Mg kataporit. Jenis amfibol lainnya yaitu hornblende, tremolit dan aktinolit; dan kuarsa. Mineral sekunder yang hadir adalah albit, kuarsa, klorit dan epidot. Kumpulan mineral – mineral tersebut mengindikasikan bahwa batuan metamorfik terbentuk pada temperatur 580°C - 500°C dengan tekanan 14,5 kbar – 4 kbar (50 – 14 km).

Batuan metamorf dari *medium grade* adalah amfibolit dan amfibolit epidot. Amfibolit didominasi oleh hornblende dan plagioklas. Mineral lainnya adalah garnet dan kuarsa dengan mineral sekunder yaitu tremolit, aktinolit, epidot dan klorit. Amfibolit mengalami penurunan P – T (*retrograde*) sampai temperatur 500°C dengan tekanan 3 kbar (kedalaman 10 km). Amfibolit epidot terdiri atas hornblende, garnet, plagioklas, aktinolit dan epidot dengan mineral sekunder adalah kuarsa.

Batuan metamorfik derajat rendah (*low grade*) yaitu sekis muskovit dan sekis klorit epidot. Kumpulan mineral pada sekis muskovit (plagioklas jenis albit dan oligoklas; muskovit, kuarsa, garnet almandin spesartin, klorit dan epidot) mengindikasikan temperatur 480°C dengan tekanan 6 kbar (kedalaman 21 km), kemudian mengalami penurunan P – T (*retrograde*) sampai pada temperatur 290°C dengan tekanan 4 kbar (kedalaman 14 km).

Tekanan dan temperatur yang diperoleh dari batuan metamorfik *high grade* (sekis glaukofan) merupakan interval temperatur – tekanan untuk lingkungan subduksi. Adanya rekristalisasi piroksen menjadi amfibol dan glaukofan, glaukofan menjadi klorit, klorit menggantikan garnet pada batuan sekis glaukofan memperlihatkan telah terjadi proses *retrograde*. Hadirnya batuan metamorfik derajat rendah seperti filit, sekis muskovit dan sekis klorit epidot mewakili fase *retrograde* dalam kondisi tekanan – temperatur lebih rendah. Data dari batuan metamorfik tersebut menjelaskan proses akresi (*accretion*) dan pemunculan (*exhumation*) batuan metamorfik tekanan dan temperatur tinggi dari subduksi sampai ke permukaan.

Kata kunci : Kompleks melange Lok Ulo, Akresi, Pra Tersier dan Tersier, metamorfisme derajat rendah, derajat menengah, dan derajat tinggi

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT.....	i
ABSTRAK .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Foto .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Obyek Penelitian dan Permasalahan .....	1
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Lokasi Penelitian .....	2
1.5. Hipotesa Kerja .....	2
1.6. Asumsi – Asumsi .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Stratigrafi Regional .....	5
2.2. Kerangka Tektonik Jawa .....	6
2.3. Landasan Teori .....	7
2.3.1. Batuan Metamorf .....	7
2.3.2. Konsep Facies Metamorf .....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	17
3.1. Metode Laboratorium .....	17
3.1.1. Analisis Petrografi .....	17
3.1.2. Kimia Mineral .....	17
3.1.3. Pengukuran Tekanan dan Temperatur .....	18
3.1.4. Studi Perbandingan .....	20
3.2. Sintesis .....	21
BAB IV PETROLOGI BATUAN METAMORF .....	23
4.1. Pengamatan Lapangan .....	23
4.2. Petrografi .....	31
4.2.1. Granulit .....	31
4.2.2. Genes .....	31
4.2.3. Sekis Glaukofan .....	32
4.2.4. Amfibolit .....	33
4.2.5. Amfibolit Epidot .....	34
4.2.6. Sekis Klorit Epidot .....	35
4.2.7. Sekis Mika – Filit .....	35
4.3. Kimia Mineral .....	40
4.3.1. Sekis Muskovit .....	40
4.3.1.1. Plagioklas.....	40
4.3.1.2. Mika .....	41
4.3.1.3. Klorit .....	41

4.3.1.4. Garnet .....	41
4.3.2. Sekis Glaukofan .....	42
4.3.2.1. Plagioklas.....	42
4.3.2.2. Piroksen .....	42
4.3.2.3. Amfibol .....	42
4.3.2.4. Garnet .....	43
4.3.2.5. Mika .....	43
4.3.2.6. Klorit .....	43
4.3.2.7. Turmalin .....	43
4.3.2.8. Epidot .....	44
4.3.3. Amfibolit .....	44
4.3.3.1. Piroksen .....	44
4.3.3.2. Amfibol .....	45
4.3.3.3. Garnet .....	45
4.3.3.4. Klorit .....	45
4.3.3.5. Epidot .....	45
4.3.3.6. Turmalin .....	46
 BAB V METAMORFISME .....	 56
5.1. Sekis Muskovit .....	56
5.2. Amfibolit .....	57
5.3. Sekis Glaukofan .....	58
 BAB VI SINTESA TEKTONIK .....	 62
 BAB VII KESIMPULAN .....	 64
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Daerah penelitian terletak di kawasan Karangsambung dan Banjarnegara, kabupaten Kebumen, provinsi Jawa Tengah .....	4
Gambar 2.1. Geologi Regional Daerah penelitian .....	12
Gambar 2.2 Stratigrafi regional daerah kompleks melange Lok Ulo, Jawa Tengah.....	13
Gambar 2.3. Komponen utama pada komplek akresi – kolisi Kapur (Wakita, 2000). .....	14
Gambar 2.4. Klasifikasi fasies metamorfik menurut Barker (1990). .....	15
Gambar 2.5. Klasifikasi fasies metamorfik pelitik dan psammitik menurut Barker (1990).....	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Metoda Penelitian .....	22
Gambar 4.1. Lokasi pengamatan di sungai Brengkok – Loning, Karang sambung – Kebumen, Jawa Tengah (Permana, dkk; 2005). .....	25
Gambar 4.2. Lokasi pengamatan di Kali Muncar, Karangsambung – Kebumen, Jawa Tengah (Permana, dkk; 2005). .....	26
Gambar 4.3. Lokasi pengamatan di Kali Goa – Pucangan, Karangsambung – Kebumen, Jawa Tengah (Permana, dkk; 2005). ...	27
Gambar 4.4. Lokasi pengamatan di sungai Lokidang, Karangsambung – Kebumen, Jawa Tengah (Permana, dkk; 2005). ..	28
Gambar 4.5. lokasi pengamatan di sungai Mondo, Karangsambung – Kebumen, Jawa Tengah (Permana, dkk; 2005). .....	29
Gambar 4.6. Lokasi pengamatan daerah Pucungkerep, sebelah tenggara kota Banjarnegara (Permana, dkk; 2006). .....	30
Gambar 4.7a. Jenis plagioklas pada sekis muskovit terdiri dari albit dan oligoklas. ....	48
Gambar 4.7b. Jenis plagioklas pada sekis muskovit di lokasi Brengkok berjenis albit. ....	48
Gambar 4.8. Berdasarkan hasil kalkulasi 22 atom oksigen, muskovit pada sekis muskovit memperlihatkan peningkatan Na sementara Fe dan Mg rendah (Brengkok). Sementara pada KLON 2, KSO3O7 dan KLON 6 mengalami peningkatan K, Fe dan Mg. ....	49
Gambar 4.9. Garnet pada sekis muskovit menunjukkan jenis almandin spesartin ....	49
Gambar 4.10. Jenis plagioklas albit pada sekis glaukofan (KM 10). .....	50
Gambar 4.11a. Piroksen pada sekis glaukofan menunjukkan jenis salite, augit, ferroaugit, Mg-pigeonit dan pigeonit .....	50
Gambar 4.11b. Piroksen pada sekis glaukofan menunjukkan jenis salite, Ferrosalite, augit, dan ferroaugit .....	51
Gambar 4.12. Klasifikasi Amfibol menurut Leake, et al. (1997) .....	52
Gambar 4.13. Garnet pada sekis glaukofan menunjukkan jenis almandin spesartin	53
Gambar 4.14. Berdasarkan hasil kalkulasi 22 atom oksigen menunjukkan bahwa muskovit pada sekis biru memperlihatkan mengalami peningkatan Na sementara Fe dan Mg rendah (KM 17). Sementara yang lainnya mengalami peningkatan K, Fe dan Mg. ....	53
Gambar 4.15. Piroksen pada amfibolit menunjukkan jenis ferroaugit .....	54
Gambar 4.16. Klasifikasi Amfibol menurut Leake, et al. (1997) menunjukkan bahwa amfibol pada amfibolit berjenis Mg-hastingsit	

dan hastingsit .....	54
Gambar 4.17. Garnet pada amfibolit menunjukkan jenis almandin spesartin .....	55
Gambar 5.1. Tekanan dan temperatur batuan metamorfik kompleks melange Lok Ulo. ....	60
Gambar 5.2. Grafik Al <sup>vi</sup> – Si amfibol pada amfibolit menunjukkan kisaran 3 – 4 kbar (Raase, 1974). ....	60
Gambar 5.3. Tekanan dan temperatur batuan metamorfik kompleks melange Lok Ulo. ....	61

## DAFTAR FOTO

	Halaman
Foto 4.2.1. Batuan granulit di lokasi Goa 05 .....	37
Foto 4.2.2. Batuan sekis biru di lokasi Goa 16 .....	38
Foto 4.2.3. Batuan amfibolit di lokasi Pucangan .....	38
Foto 4.2.4. Batuan amfibolit epidot di lokasi Pucangan .....	39
Foto 4.2.5. Batuan amfibolit epidot di lokasi Lokidang .....	39
Foto 4.2.6 Batuan sekis muskovit di lokasi Goa, KSO3O4, dan Lamuk.....	40