

## KARAKTERISTIK BATUAN METAMORF BAYAH di DESA CIGABER, KABUPATEN LEBAK, PROVINSI BANTEN

Aton Patonah & Ildrem Syafri

Laboratorium Petrologi dan Mineralogi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

### ABSTRACT

*Metamorphic rocks in Bayah Complex included by Bayah mountain zone. Purpose of this research is to know characteristic of this rock with using petrography methods, that is, identify texture, structure, mineral contain, and metamorphic facies of the rocks. The result showed that kind of the rock is dominated by biotite schist, some actinolite schist, hornblend schist and chlorite schist. Almost all them have retrograde metamorphism, is characterized by biotite altered to chlorite and muscovite, hornblende to actinolite, and actinolite to chlorite. This proses probably associated by uplift processes in Eocene – Oligocene.*

**Keywords:** Bayah metamorphic rock, Bayah mountain zone, retrograde metamorphism, metamorphic facies

### ABSTRAK

Batuan metamorf di daerah Bayah secara fisiografi termasuk ke dalam Zona pegunungan Bayah. Tujuan penelitian batuan metamorf adalah untuk mengetahui karakteristik batuan tersebut melalui pendekatan metode petrografi yaitu, mengidentifikasi karakteristik tekstur, struktur, komposisi mineral dan fasies metamorf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batuan metamorf umumnya didominasi oleh sekis biotit, sebagian hadir sekis aktinolit, sekis amfibolit dan sekis klorit. Sebagian besar batuan ini telah mengalami *retrograde metamorphism* dicirikan dengan biotit berubah menjadi klorit dan muskovit, hornblende ke aktinolit, dan aktinolit berubah menjadi klorit. Proses tersebut diperkirakan berhubungan proses tektonik pengangkatan berumur Eosen - Oligosen.

**Kata kunci:** Batuan metamorf Bayah, zona pegunungan Bayah, *retrograde metamorphism*, fasies metamorf

### PENDAHULUAN

Tatanan tektonik mempunyai peran penting dalam penentuan keberadaan dan distribusi potensi sumberdaya alam. Salah satu kajian yang berkaitan dengan bagaimana sejarah proses tektonik suatu daerah adalah dengan mempelajari objek batuan. Keberadaan batuan metamorf di Indonesia dapat diketemukan di sekitar zona subduksi dan kolisi, seperti Luk Ulo di Jawa Tengah; Nias, Pantai Barat Sumatera; Teuk Ciletuh, Jawa Barat; Pulau Laut Kalimantan Selatan; dan Pulau Talaud, Maluku Utara (Hehuwat, 1986; Wakita, 2000; Celemnt dan Hall, 2007). Batuan metamorf di daerah penelitian sampai sekarang belum ketahui bagaimana pemunculannya ke permukaan, sehingga ini menjadi awal fokus penelitian dengan membatasi permasalahan, yaitu mengidentifikasi karakteristik batuan metamorf dan distribusinya di daerah Bayah.

Menurut Wakita (2000), Pulau Jawa pada saat ini terletak di tepi sela-

tan mikro plate Sunda dan berada di utara dari zona tumbukan aktif antara lempeng Eurasia dengan lempeng Hindia-Australia. Akibat dari tumbukan ini, salah satunya menghasilkan munculnya kompleks mélange Ciletuh (Kapur Akhir) bagian barat dari Pulau Jawa yang terbentuk pada lingkungan palung laut dalam dari sistem subduksi Kapur.

Batuan metamorf yang terekspos di Daerah Bayah, tepatnya terletak di Desa Lebak Peundeuy, Kecamatan Cijaku, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Secara geografis daerah ini terletak pada 106°6'19.8396" BT-106°8'40.0956" BT dan -6°47'39.0156" LS hingga -6°48'35.802" LS.

Secara fisiografi, daerah penelitian termasuk ke dalam zona pegunungan bayah (Bemmelen, 1949). Zona ini terletak di sebelah selatan Banten, memanjang mulai dari Ujungkulon di sebelah barat sampai Pelabuhan Ratu di sbelah timur, memperlihatkan evolusi geologi yang berbeda dengan zona Bandung.

Batuan metamorf Bayah, dalam

peta Leuwi Damar skala 1 : 100.000, tersusun atas batuan sekis, genes, kuarsit dan amfibolit (Sudjatmiko dan Santosa, 1992). Umur batuan ini diperkirakan Oligosen Awal – Oligosen Akhir. Hubungan stratigrafi dengan batuan di sekitarnya adalah tidak selaras dengan Formasi Cikotok, sementara dengan granodiorit relatif berumur sama (Gambar 1).

Menurut Martodjojo (1984), pola struktur di Pula Jawa dapat ditemukan di Jawa, dibagi menjadi 4 pola, dan salah satu pola struktur tersebut berkembang di daerah penelitian, yaitu Pola Sunda berarah utara – selatan yang terbentuk pada 53–32 juta tahun yang lalu (Eosen awal – Oligosen Awal). Salah satu sesar yang berarah utara – selatan memisahkan segmen Banten dan Bogor dan Pegunungan Selatan. Kedudukannya sebagai unsur tektonik dinilai penting karena keberadaannya tidak hanya memisahkan pola struktur yang berbeda, tetapi juga mengontrol pola pengendapan antara segmen Banten dan sekitarnya. Struktur geologi di Kubah Bayah umumnya berupa sesar-sesar mendatar dan sesar-sesar undak yang berarah utara selatan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi studi literatur dari para peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan daerah penelitian, pengamatan lapangan dan pengambilan sampel batuan dan analisis laboratorium, yaitu petrografi, untuk mengidentifikasi tekstur, struktur, komposisi mineral berdasarkan klasifikasi dan urutan paragenesa mineral serta fasies metamorf berdasarkan klasifikasi Barker (1994) dan Raymond (2000).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengamatan lapangan dilakukan sepanjang Sungai Cipager dan Cibong (Gambar 2). Di sepanjang sungai Cipager terdapat singkapan batuan metamorf sebagian besar telah terke-

karkan, sebagian diisi oleh mineral opak dan terpatahkan dibuktikan dengan beberapa singkapan metamorf terdapat cermin sesar serta mengalami pelapukan di beberapa tempat ditandai dengan oksidasi yang tinggi, umumnya memperlihatkan foliasi yang berkembang cukup baik. Di sepanjang Sungai Cipager terdapat sekis mika diintrusi oleh diorite dan sekis amfibolit.

Sekis mika memiliki karakteristik berwarna abu – abu kehijauan, memperlihatkan foliasi berkembang baik dengan arah relatif barat timur, sangat keras (sebagian mudah di-remas), berbutir halus–sedang, sebagian besar terkekarkan jenis *shear joint* dan *tension joint*, sebagian diterobos oleh diorit, mengalami pelapukan, komposisi mineral yang teridentifikasi adalah kuarsa dan mika (Gambar 3). Batuan ini diduga terpatahkan diindikasikan dengan adanya cermin sesar yang berkembang pada batuan tersebut. Ke arah timur ditemukan floating sampel garnet sekis mika menunjukkan tekstur *vuggy* diisi oleh kuarsa dan pirit (diduga hidrotermal). Secara mikroskopis, batuan sekis mika didominasi oleh sekis biotit (Barker, 1994), tersusun atas dominasi mineral biotit dan klorit, sebagian hadir muskovit, K-felspar, kuarsa, plagioklas dan mineral opak serta mineral oksida. Di beberapa lokasi, terutama ke arah timur, pada sekis biotit terdapat kandungan mineral garnet. Diorit (Streckeisen, 1976) menerobos sekis mika, memiliki karakteristik kecoklatan, tekstur faneritik, terlapukkan kuat dicirikan dengan kehadiran mineral oksida dan mineral lempung, tersusun atas dominasi plagioklas, sebagian hadir biotit dan hornblende, sebagian hadir mineral oksida dan mineral lempung. Hasil pengukuran pada bidang sesar di lintasan sungai Cipager menunjukkan strike/dip sesar berarah N 34 °E/ 48°, sesar normal oblik, *pitch* 60° berarah baratdaya – timurlaut.

Di sepanjang sungai Cibaong, batuan metamorf yang berkembang didominasi oleh sekis mika sebagian hadir sekis amfibolit dan lava basalt. Sekis mika umumnya didominasi oleh sekis biotit, memiliki karakteristik abu-abu kehijauan-hijau, memperlihatkan foliasi berkembang baik dengan arah relatif barat-timur, terkekarkan sebagian diisi oleh mineral sulfida, sebagian telah mengalami pelapukan. Sekis amfibolit terdiri atas sekis aktinolit dan sekis hornblende, berwarna abu - abu kehijauan, foliasi berkembang baik, sangat keras, tersusun atas dominasi amfibol jenis aktinolit, sebagian jenis hornblende, biotit dan plagioklas, sebagian kecil kuarsa. Mineral lainnya hadir mineral opak dan mineral oksida (Gambar 4). Pada lintasan ini diketemukan granodiorit, sangat keras, terkekarkan dan mengalami alterasi. Singkapan ini terletak di bagian selatan dari singkapan batuan metamorf. Lava basalt berwarna hitam, tekstur afanitik, sangat keras, melanokratik, didominasi oleh mineral mafik.

Komposisi mineral batuan metamorf bervariasi dan merefleksikan asal dari batuan tersebut. Tipe dan *style* metamorfisme dikontrol oleh berbagai faktor, seperti temperatur, tekanan, kimia fluida, *fluid flux*, rata - rata *strain*. Tekanan merupakan fungsi dari kedalaman dalam kerak, temperatur sebagai representatif dari batuan yang terdapat dalam kerak (Spear, 1989). Sekis Biotit tersusun atas dominasi mineral biotit, klorit, kuarsa, plagioklas, K-felspar, beberapa mengandung mineral muskovit. Berdasarkan asosiasi mineral tersebut, maka batuan ini diperkirakan berasal dari dominan semipelit dan pelit, sebagian kecil psammite (Gambar 5). Sedangkan sekis amfibolit, tersusun atas mineral amfibol jenis hornblende dan aktinolit, sebagian plagioklas, kuarsa dan biotit diperkirakan berasal dari batuan vulkaniklastik dan batuan beku mafik.

Batuan sekis biotit berdasarkan asosiasi mineralnya diperkirakan ter-

bentuk pada temperatur 425°C - 250°C ditandai dengan kehadiran mineral biotit, selain muskovit, K-felspar, kuarsa dan plagioklas (Deer, dkk; 1992; Barker, 1994). Di beberapa tempat terdapat mineral garnet. Menurut Barker (1994), kehadiran mineral ini mengindikasikan bahwa batuan ini terbentuk pada 480°C - 500°C. Batuan ini termasuk ke dalam fasies upper sekis hijau ditandai dengan kehadiran biotit dan garnet. Sekis Biotit telah mengalami penurunan temperatur dicirikan dengan biotit digantikan oleh klorit dan muskovit, K-felspar digantikan oleh serisit dan muskovit ke temperature 150°C - 200°C.

Batuan sekis hornblende dan sekis aktinolit diperkirakan terbentuk pada temperatur 370°C-420°C, dicirikan dengan asosiasi mineral hornblende, aktinolit, klorit, biotit, plagioklas dan kuarsa (Deer, dkk; 1992; Barker, 1994) dan termasuk ke dalam fasies transisi sekis hijau-sekis amfibolit. Batuan ini telah mengalami *retrograde metamorphism* dicirikan dengan hornblend digantikan oleh aktinolit dan aktinolit digantikan oleh klorit.

Batuan metamorf yang berkembang di daerah penelitian diperkirakan berasal dari proses metamorfisme regional dicirikan dengan foliasi yang berkembang dengan baik berarah relative barat - timur, adanya struktur boudin. Beberapa foliasi memperlihatkan perubahan arah diduga erat kaitannya dengan adanya intrusi diorit yang pemunculannya setempat - setempat, tetapi semakin besar ke arah selatan. Pemunculan batuan ini diperkirakan berkaitan dengan adanya proses pengangkatan umur Eosen - Oligosen.

## KESIMPULAN

Batuan metamorf di daerah Bayah terdiri atas dominasi sekis biotit, sebagian hadir sekis klorit, sekis aktinolit, sekis hornblende dan. Batuan ini berasal dari protolith dominan

semipelite dan pelite sebagian dari psammite, volkaniklastik. Berdasarkan karakteristik struktur dan komposisi mineral penyusunnya, batuan ini diperkirakan hasil proses metamorfisme regional, telah mengalami *retrograde metamorphism* diduga berkaitan dengan tektonik berumur Eosen - Oligosen.

Hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terutama umur dari batuan metamorf dan analisis geokimia sehingga dapat diketahui batuan metamorf bagian dari petro-tektonik yang mana dan umur batuan metamorf itu sendiri sehingga membantu dalam rekonstruksi pola tektonik khususnya di Bayah dan asosiasinya dengan pola tektonik di Jawa bagian barat.

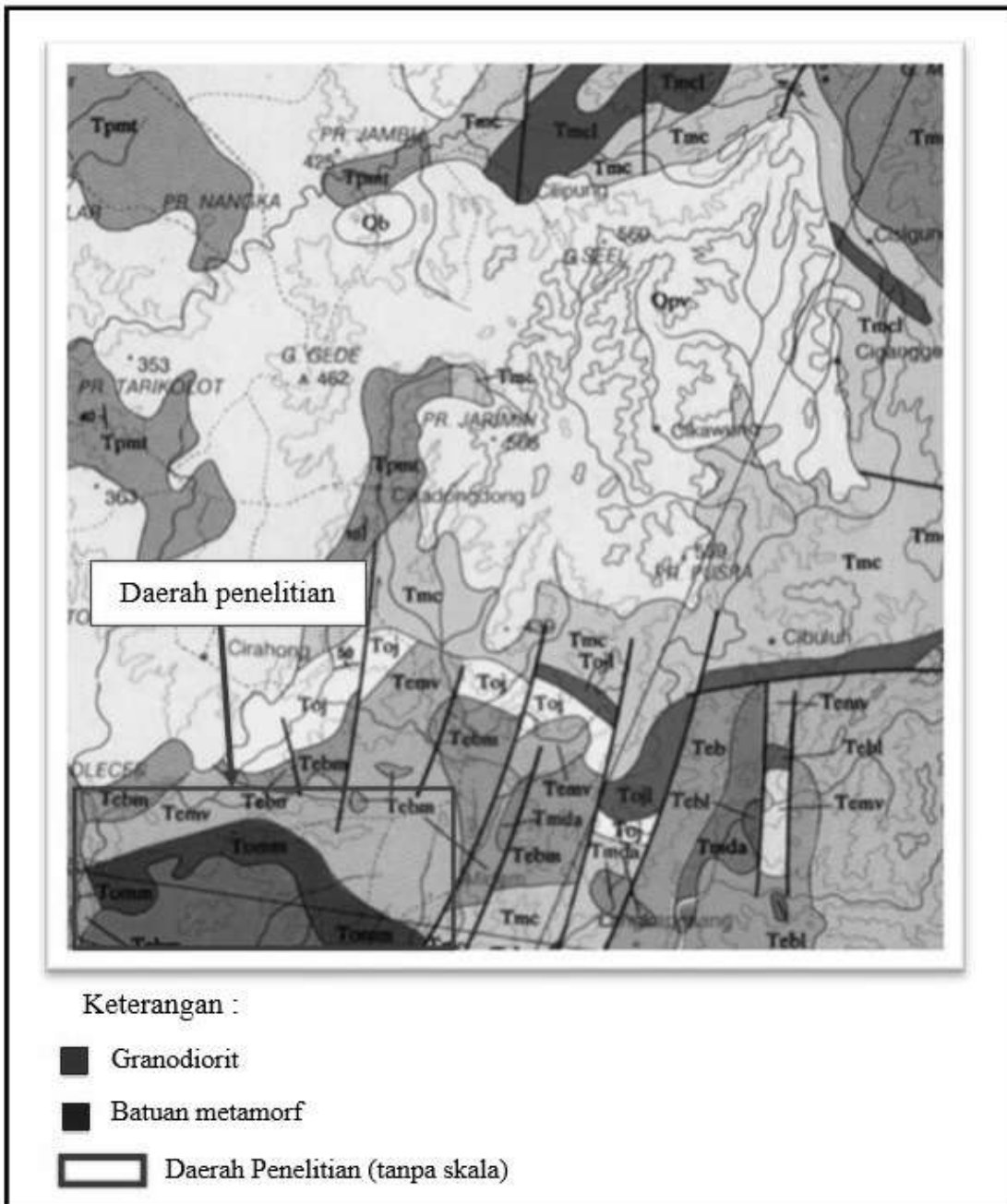
#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada saudara Hero yang telah membantu di lapangan dan digitasi peta, dan Bapak Cipta Endyana atas diskusi struktur geologinya.

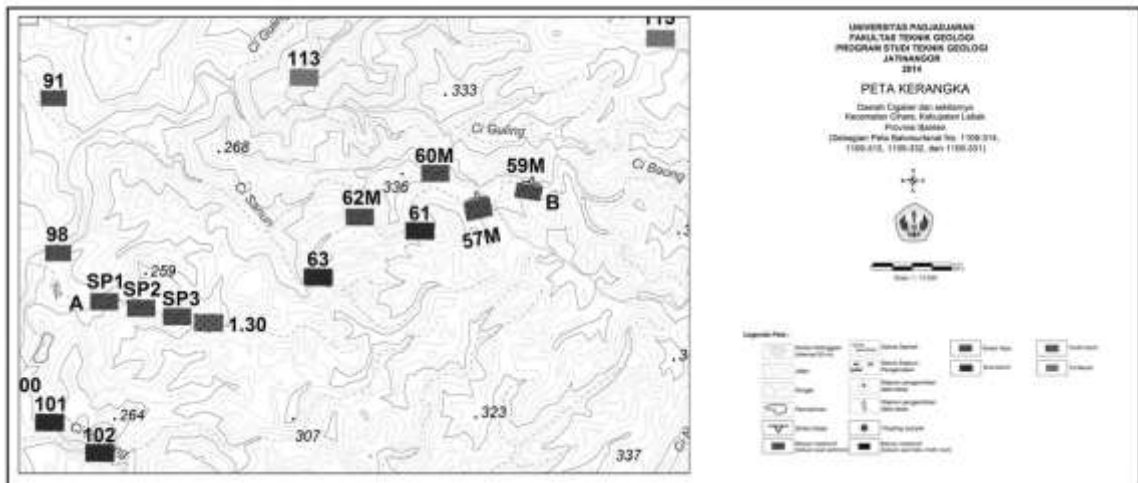
#### DAFTAR PUSTAKA

- Barker, A. J., 1990. *Metamorphic Textures and Microstructures*. Chapman and Hall: New York.
- Benyamin Clement, Robert Hall. 2007. *Cretaceous to Late Miocene Stratigraphic and Tectonic Evolution of West Jawa*. Proceeding Indonesian Petroleum Association. Thirty - first Annual Convention and Exhibitions.
- Deer, Howie, Zussman. 1992. *An Introduction to the Rock Forming Mineral*. 2nd Edition. Longman Scientific and Technical.
- Hehuat, 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.
- Martodjojo, S. 1984. *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat*. Disertasi Doktor Geologi, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Teknologi Bandung. Tidak diterbitkan.

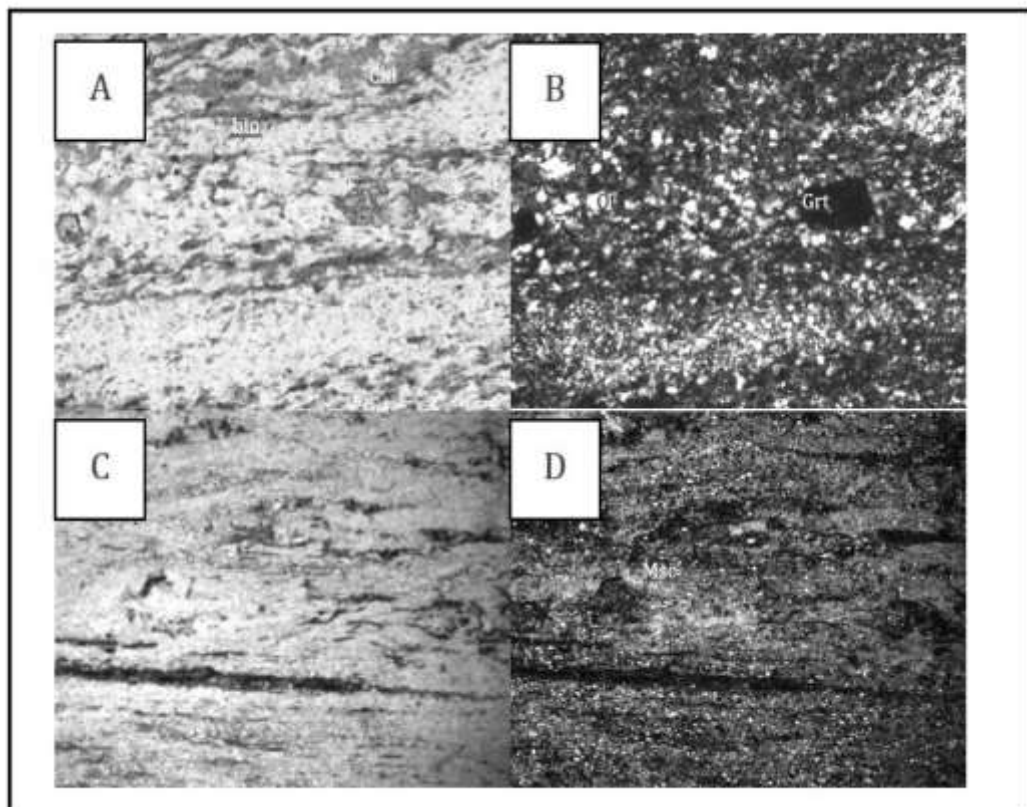
- Raymon, Loren A. 2000. *Petrologi; The Study of Igneous Sedimentary and Metamorphic Rock*. McGraw-Hill: New York.
- Spear, F.S. 1989. *Metamorphic Pressure - Temperature - Time Paths*. Short Course in Geology. Vol.7. American Geophysical Union.
- Streckeisen A. 1976. *To each plutonic rock its proper name*. Earth Sci. Rev.12. h.1-33.
- Sujatmiko dan S. Santosa. 1992. *Peta Geologi Regional Lembar Leuwidamar*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*, Volume I A. The Hague Martinus Nijhoff: Netherland.
- Wakita. K. 2000. *Cretaceous Accretionary - Collision Complexes in Central Indonesia*. Journal of Asian Earth Sciences.



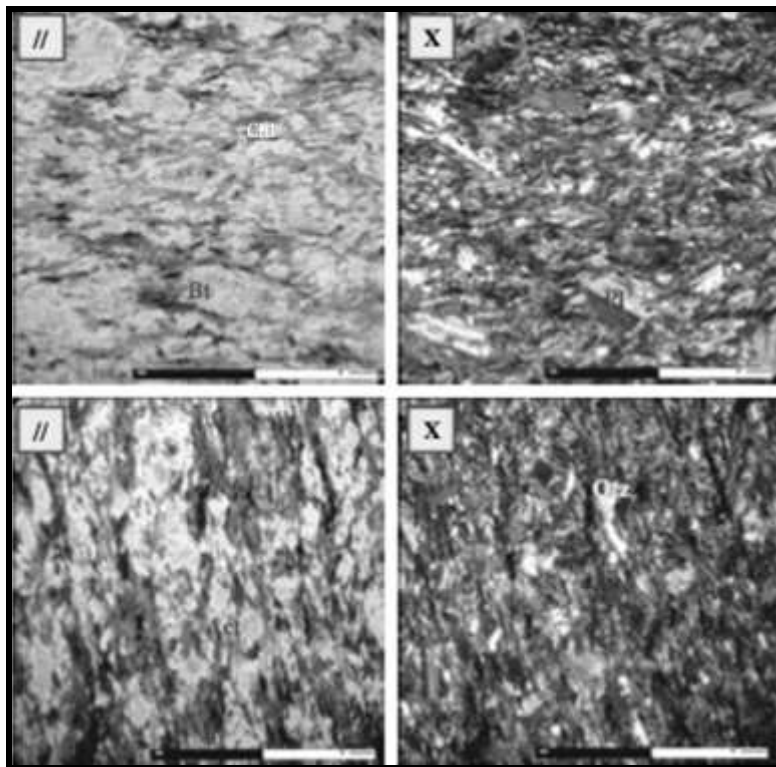
Gambar 1. Geologi regional daerah penelitian (Sujatmiko dan Santosa, 1992)



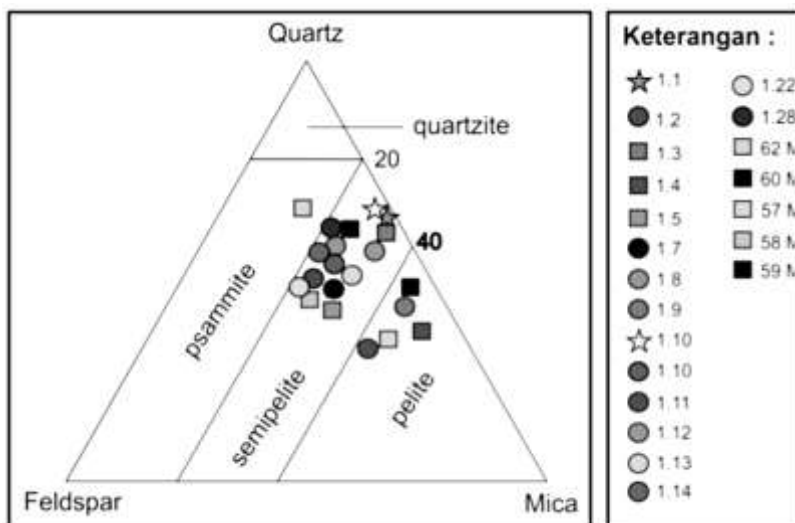
Gambar 2.  
Peta lintasan pengamatan batuan metamorf di sepanjang sungai Cipager dan sungai Cibaong.



Gambar 3.  
Sekis Biotit memperlihatkan foliasi berkembang baik, tersusun atas biotit yang sebagian besar berubah menjadi klorit dan muskovit, K-felspar, plagioklas, kuarsa dan garnet. (Biotit = bio; Klorit= chl; Garnet= grt; kuarsa= qtz; Muskovit=Msc).



Gambar 4.  
Sekis Aktinolit memperlihatkan berwarna kehijauan, foliasi berkembang baik, tersusun atas dominasi mineral aktinolit, sebagian hadir hornblend, plagioklas, kuarsa, biotit dan klorit.



Gambar 5.  
Protolith sekis biotit umumnya dari semipelit, sebagian pelit dan psammit (Barker, 1994).