

## **GEOCHEMISTRY AND GEOCHRONOLOGY OF METAPSAMMITE AND METAGRANITE ROCKS FROM LUK ULO COMPLEX, CENTRAL JAVA, INDONESIA**

Muhammad Irman Khalif Bin Ahmad Aminuddin

Post-graduate student of Geological Engineering Department, Gadjah Mada University

Email: [irman.khalif@mail.ugm.ac.id](mailto:irman.khalif@mail.ugm.ac.id)

### **ABSTRACT**

The Paleogene various type of rock exposed unconformably in Luk Ulo Complex. This complex consists of various type high-pressure metamorphic rocks, sedimentary rocks, ophiolites and volcanic rocks. Field observation shows metapsammite and metagranite rocks were crop out as small boulders ( $\pm 1$  m) at the junction of Loning and Luk Ulo River. These metapsammite and metagranite rocks were analysed by petrography, geochemistry and geochronology analysis.

Petrography analyses of 30 samples of metapsammite and metagranite rocks from Luk Ulo Complex give out the data that showing clear foliation of biotite and muscovite minerals, plagioclase and graphic texture which is intergrowth of quartz and alkali feldspar. Based on detailed observation of metapsammite and metagranite rocks from Luk Ulo Complex can be grouped into 2 groups based on texture and mineral compositions. The first group is hornblende bearing metapsammite and metagranite rocks which indicate from magmatic activity. The second group is garnet bearing metapsammite and metagranite rocks commonly having foliation which indicate from metamorphic origins.

The geochemical analyses were carried out know the characteristics of major, trace and rare earth elements by using XRF and LA-ICP-MS. The data categorized the protolith of hornblende bearing metapsammite and metagranite rocks as Cordilleran granitoids (I-type) that come from magmatic arc with basaltic differentiation while the protolith of garnet bearing metapsammite and metagranite rocks were categorized as Caledonian granitoids (S-type) that form resulted of post-collisional orogeny.

Geochronology analyses of rock age dating were carried out using LA-ICP-MS U-Pb zircon. From the U-Pb zircon dating shows 3 samples of hornblende bearing metapsammite and metagranite rocks having same relative ages which are  $68.41 \pm 1.4$  Ma,  $67 \pm 1.2$  Ma and  $69.10 \pm 0.91$  Ma that indicate their Cretaceous magmatic ages while samples from garnet bearing metapsammite and metagranite rocks having old and young inheritance ages of  $107 \pm 3$  Ma and  $437 \pm 13$  Ma respectively. The young age indicates the partial melting age of those rocks.

Inherited zircons in Luk Ulo Complex, Central Java range in age from Early Cretaceous to Silurian. The present of Cretaceous zircon supports previous Cretaceous subduction which means the Central Java to be underlain by Cretaceous material as previously suggested. However, such accreted material cannot account for the older zircons. By comparing the zircon ages of metapsammite and metagranite rocks from Luk Ulo with the zircon ages from Sundaland regions, the age population patterns quite similar; the peak ages scatter during Cretaceous and Triassic and it is plausible that Sundaland region was the source of material.

**KEYWORDS:** Luk Ulo Complex, metapsammite, metagranite, Sundaland, U-Pb zircon dating, Cordilleran granitoids, Caledonian granitoids.

## GEOKIMIA DAN UMUR BATUAN METAPSAMMITE DAN METAGRANITE DI KOMPLEKS LUK ULO, JAWA TENGAH, INDONESIA

Muhammad Irman Khalif Bin Ahmad Aminuddin

Mahasiswa Pascasarjana, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

Email: [irman.khalif@mail.ugm.ac.id](mailto:irman.khalif@mail.ugm.ac.id)

### ABSTRAK

Batuan Paleogen tersingkap di Komplek Luk Ulo yang terdiri dari berbagai jenis batuan tekanan tinggi metamorf, batuan sedimen, ophiolites dan batuan vulkanik. Observasi lapangan menunjukkan batuan metapsammite dan metagranite dijumpai sebagai bongkah-bongkah ( $\pm 1$  m) di persimpangan sungai Loning dan Luk Ulo. Batuan metapsammite dan metagranite ini dianalisis dengan petrografi, geokimia dan perhitungan umur.

Analisis petrography dari 30 sampel batuan metapsammite dan metagranite dari Komplek Luk Ulo memberikan data yang menunjukkan foliasi jelas mineral biotit dan muskovit, plagioclase, tekstur grafis yang merupakan pertumbuhan antara dua mineral yaitu kuarsa dan alkali feldspar. Batuan ini dapat dikelaskan kepada dua kelompok berdasarkan tekstur dan komposisi mineral. Kelompok pertama adalah hornblende mendominasi batuan metapsammite and metagranite yang mengindikasikan kelompok ini dari produk aktivitas magmatik. Kelompok kedua adalah mineral garnet mendominasi batuan metapsammite dan metagranite yang umumnya memiliki foliasi yang mengindikasikan asal dari batuan metamorf.

Analisis geokimia dilakukan untuk mengetahui karakteristik unsur utama, unsur jejak dan unsur tanah jarang dengan menggunakan metode XRF dan LA ICP-MS. Data ini menunjukkan batuan asal batuan kelompok satu ialah batuan granite type Cordilleran (type I) yang berasal dari busur magmatik dengan diferensiasi basaltik sementara batuan asal batuan kelompok dua dikategorikan dari batuan granite type Caledonian (type S) yang merupakan produk hasil *post-tectonic*.

Perhitungan umur batuan dengan metode U-Pb zircon menunjukkan bahwa 3 sampel dari kelompok satu batuan memiliki umur yang relative sama yaitu  $68.41 \pm 1.4$  Jtl,  $67 \pm 1.2$  Jtl and  $69.10 \pm 0.91$  Jtl yang menunjukkan aktivitas magmatik pada usia kapur. Sementara 3 sampel dari kelompok 2 memiliki umur *inheritage* paling muda dan tertua adalah  $107 \pm 3$  Jtl and  $437 \pm 13$  Jtl secara berurutan. Usia termuda menunjukkan usia perlelehan parsial batuan kelompok ini.

*Inherited* zircon di Komplek Luk Ulo memiliki usia dari Kapur Awal hingga Silurian. Kehadiran zircon pada usia Kapur mendukung subduksi Kapur seperti yang dijelaskan sebelumnya yang berarti Jawa Tengah telah didasari oleh materi seusia Kapur. Namun, tidak untuk zircon yang memiliki umur yang lebih lama. Dengan membandingkan usia zircon dari metapsammite dan metagranite dari Komplek Luk Ulo dengan usia zircon dari Sundaland, pola usia sangat mirip yaitu usia zircon dari usia Triassic hingga Kapur dan ini mengindikasikan bahwa Sundaland merupakan sumber materi untuk zircon tersebut.

**KATA KUNCI:** Komplek Luk Ulo, metapsammite, metagranite, Sundaland, U-Pb zircon dating, Cordilleran granitoids, Caledonian granitoids.