

## Sari

Struktur geologi yang terbentuk di Pegunungan Kulon Progo telah mengalami perkembangan semenjak Paleogen hingga Neogen. Jenis dan pola struktur geologi yang terbentuk di Pegunungan Kulon Progo dihasilkan oleh arah-arah tegasan yang perlu diketahui. Pengurutan pembentukan struktur geologi dan pembentukan batuan yang ada, perlu dilakukan guna mengetahui evolusi struktur geologi Pegunungan Kulon Progo. Sebaran batuan vulkanik dan batuan sedimen di Pegunungan Kulon Progo dimungkinkan berhubungan dengan struktur geologi yang telah bekerja di daerah ini.

Penelitian dilakukan melalui analisis terhadap data kekar, sesar, lipatan, analisis petrografi, paleontologi, analisis fasies gunung api, serta analisis kelurusan dan sebaran gunung api. Analisis struktur geologi dilakukan guna mengetahui gaya-gaya utama yang telah bekerja membentuknya. Analisis petrografi dilakukan pada berbagai batuan yang ada di daerah kajian. Analisis paleontologi dilakukan pada batuan sedimen untuk mengetahui umur batuan dan struktur geologi yang telah bekerja. Analisis fasies batuan gunung api dilakukan dengan melihat asosiasi batuan vulkanik guna mengetahui hubungan antar tubuh gunung api yang ada. Analisis kelurusan dilakukan dengan menarik garis kelurusan pada peta *hill-shade* untuk mengetahui kemenerusan struktur geologi yang ada. Sebaran batuan gunung api digambarkan berdasarkan pengamatan lapangan dan delineasi peta *hill-shade*.

Sesar sinistral dan dekstral telah terbentuk di Pegunungan Kulon Progo sejak Kala Eosen pada Formasi Nanggulan oleh gaya  $\sigma_1$ :  $2^\circ/\text{N}014^\circ\text{E}$  dan  $\sigma_3$ :  $2^\circ/\text{N}284^\circ\text{E}$  yang menghasilkan vulkanisme Gajah Barat dan Timur pada awal Oligosen. Sesar ini aktif kembali pada Oligosen Awal, menghasilkan sesar Sinistral Gajah Timur dan Dekstral Gajah Barat pada jalur yang sama oleh  $\sigma_1$ :  $2^\circ/\text{N}192^\circ\text{E}$  dan  $\sigma_3$ :  $3^\circ/\text{N}282^\circ\text{E}$ . Sesar ini merupakan pasangan sesar *conjugate fault set* dengan pola *en-echelon* berjenis *left-stepping sinistral fault* dan *right-stepping dextral fault*. Ekstensi pada Oligosen Tengah menghasilkan Sesar Normal Gajah dan melahirkan vulkanisme Ijo pada Oligosen Akhir oleh gaya tarikan  $\sigma_3$ :  $15^\circ/\text{N}247^\circ\text{E}$  dan  $\sigma_1$ :  $72^\circ/\text{N}029^\circ\text{E}$ . Kompresi pada Miosen Tengah oleh gaya  $\sigma_1$ :  $2^\circ/\text{N}187^\circ\text{E}$  dan  $\sigma_3$ :  $0^\circ/\text{N}277^\circ\text{E}$  menciptakan Sesar Sinistral Ijo yang diikuti munculnya Gunung Menoreh. Sesar Sinistral Ijo merupakan jenis sesar

*left-stepping sinistral fault* yang membentuk *conjugate fault set* dengan Sesar Dekstral Bagelen dan Sesar Dekstral Sermo yang berpola *right-stepping dextral fault*. Kompresi pada Miosen Akhir oleh  $\sigma_1$ : 5°/N337°E dan  $\sigma_3$ : 5°/N068°E menghasilkan Sesar Sinistral Menoreh berjenis *left-stepping sinistral fault*. Ekstensi pada Pliosen oleh gaya tarikan  $\sigma_3$ : 02°/N030°E dan  $\sigma_1$ : 69°/N206°E membentuk Sesar Normal Ijo-Menoreh, berarah Baratlaut-Tenggara (NW-SE) hingga Timur-Barat (E-W). Kompresi Tenggara-Baratlaut menghasilkan struktur sesar sinistral, dekstral, naik, normal dan antiklin pada Kala Pleistosen menyebabkan tersingkapnya Formasi Nanggulan dan luasnya sebaran Formasi Sentolo di sebelah timur Pegunungan Kulon Progo.

**Kata Kunci** : kekar, sesar, lipatan, kompresi, ekstensi, Kulon Progo.

## **Abstract**

The geological structure formed in the Kulon Progo Mountains has been developed since Paleogen to Neogen. The types and patterns of geological structures formed in the Kulon Progo Mountains are generated by the direction of stress that needs to be known. Ordering the formation of geological structures and the formation of existing rocks, needs to be done in order to determine the evolution of the geological structure of the Kulon Progo Mountains. The distribution of vulcanic and sedimentary rocks in the Kulon Progo Mountains may related to the geological structures that have worked in this area.

The study was conducted through analysis of joint, fault, fold, petrographic analysis, paleontology analysis, volcanic facies analysis, lineament analysis and volcano distribution analysis. Geological structure analysis is carried out to determine the main stress that has worked to form the Kulon Progo Mountains. Petrographic analysis was carried out on various rocks in the study area. Paleontological analysis is carried out on sedimentary rocks to determine the age of rocks and geological structures that have worked. Analysis of volcanic rock facies is done by looking at the association of volcanic rocks in order to determine the relationship between existing volcanic bodies. Lineament analysis is done by drawing lineaments on a hill-shade map to determine the continuity of existing geological structures. The distribution of volcanic rocks is depicted based on field observations and delineation of hill-shade maps.

Sinistral and dextral faults have been formed in Kulon Progo Mountains since the Eocene of the Nanggulan Formation by compressional stress  $\sigma_1$ :  $2^\circ/\text{N}014^\circ\text{E}$  and  $\sigma_3$ :  $2^\circ/\text{N}284^\circ\text{E}$  which produced Western and Eastern Gajah volcanism in the early Oligocene. This fault was active again in the late of Early Oligocene, producing East Gajah Sinistral Fault and West Gajah Dextral Fault on the same path by  $\sigma_1$ :  $2^\circ/\text{N}192^\circ\text{E}$  and  $\sigma_3$ :  $3^\circ/\text{N}282^\circ\text{E}$ . This fault is a conjugate fault set pair with an en-echelon pattern of left-stepping sinistral fault and right-stepping dextral fault. Middle Oligocene extension produces Gajah Normal Fault and give birth to Ijo volcanism in Late Oligocene by tensional stress  $\sigma_3$ :  $15^\circ/\text{N}247^\circ\text{E}$  and  $\sigma_1$ :  $72^\circ/\text{N}029^\circ\text{E}$ . Midle Miocene compression by stress  $\sigma_1$ :

$2^{\circ}/N187^{\circ}E$  and  $\sigma_3$ :  $0^{\circ}/N277^{\circ}E$  created the Ijo Sinistral Fault followed by the emergence of Menoreh Volcano. Ijo Sinistral Fault is a left-stepping sinistral fault that forms a conjugate fault set with Bagelen Dextral Fault and Sermo Dextral Fault with a right-stepping dextral fault pattern. Late Miocene compression by  $\sigma_1$ :  $5^{\circ}/N337^{\circ}E$  and  $\sigma_3$ :  $5^{\circ}/N068^{\circ}E$  results in Menoreh Sinistral Fault of left-stepping sinistral fault type. Extensions to the Pliocene by tensional stress  $\sigma_3$ :  $02^{\circ}/N030^{\circ}E$  and  $\sigma_1$ :  $69^{\circ}/N206^{\circ}E$  form Ijo-Menoreh Normal Fault, Northwest-Southeast (NW-SE) to East-West (E-W) direction. Pleistocene SE-NW compression results the sinistral fault, dextral fault, thrust fault, normal fault and anticline fold, led to the presence of the Nanggulan Formation and the wide distribution of the Sentolo Formation to the east of the Kulon Progo Mountains.

**Keywords:** joint, fault, fold, compression, extension, Kulon Progo.