

INTISARI

Identifikasi *Swarm* Banyubiru Oktober - November 2021

Oleh

Yusuf Hadi Perdana
21/484688/PPA/06195

Peristiwa *swarm* tiba-tiba terjadi di wilayah Banyubiru dan sekitarnya pada 22 Oktober – 24 November 2021. *Swarm* tersebut dilaporkan telah menimbulkan kerusakan pada beberapa rumah dan fasilitas umum. Aktivitas kegempaan telah absen dari wilayah Banyubiru selama 155 tahun sebelum kejadian ini. Hal tersebut kemungkinan membuat masyarakat menjadi lalai terkait standar pembangunan meski Banyubiru dikelilingi oleh gunung api dan sesar aktif. Hingga sebelum penelitian ini dilakukan, penyebab *swarm* tersebut belum jelas, apakah dari aktivitas tektonik atau vulkanik. Penelitian ini mencoba menyelidiki penyebab *swarm*. Identifikasi ini penting dilakukan sebagai upaya mitigasi. Penyelidikan dilakukan menggunakan pendekatan seismologi. Data utama yang digunakan adalah rekaman seismik dari 21 stasiun BMKG pada jarak 32 hingga 170 km dari *swarm*. Pengolahan data yang dilakukan meliputi deteksi gempa, penghitungan parameter kinematik dan dinamik, penghitungan rasio V_p/V_s , penghitungan b-value, pemodelan kecepatan lokal, relokasi, plot migrasi, dan inversi tensor momen. Proses lokalisasi, pemodelan kecepatan, dan relokasi berhasil mendapatkan parameter kinematik dengan galat yang rendah. Penghitungan rasio V_p/V_s juga memiliki kualitas yang tinggi. Magnitudo *completeness* menunjukkan jaringan stasiun yang digunakan mampu mendeteksi gempa dengan baik hingga ML2,1. Hasil yang didapatkan menunjukkan hiposentrum mengumpul di bagian bawah kaldera Gunung Telomoyo tanpa membentuk lineasi yang tegas. Evolusi spasiotemporal hiposentrum mengikuti pola difusi fluida. Dominasi komponen deviatorik, tingginya rasio V_p/V_s , dan tingginya b-value mengindikasikan peristiwa vulkanotektonik. *Swarm* diduga dipicu oleh penyesaran dari struktur regional berorientasi barat laut - tenggara yang melintasi dapur magma Gunung Telomoyo. Fluida magma bertekanan tinggi kemudian mengisi retakan yang terbentuk oleh sesar dan menurunkan tekanan gesek sehingga terjadi rentetan gempa.

Kata kunci : *swarm*, vulkanotektonik, deteksi gempa, rasio V_p/V_s , b-value, pemodelan kecepatan, relokasi, difusi fluida, tensor momen

ABSTARCT

The Identification of the Unexpected Swarm in Banyubiru October-November 2021

by

Yusuf Hadi Perdana
21/484688/PPA/06195

On 22 October – 24 November 2021 a swarm occurred in Banyubiru and its surroundings. The swarm was reported to have destroyed several houses and public facilities. Seismic activity had been absent from Banyubiru for 155 years before the event. This might cause the society negligent to the building development standards even though Banyubiru is surrounded by active volcanoes and faults. Until this study was done, the source of the swarm was not clear, whether generated by tectonic or volcanic activity. This study aims to investigate the sources of the swarm. The investigation is needed as a mitigation effort. We implemented a seismological approach. We used the seismic recordings from 21 BMKG stations at a distance of 32 to 170 km from the swarm as primary data. The data processing includes earthquake detection, kinematic and dynamic parameter calculations, V_p/V_s ratio calculations, b-value calculations, local velocity modeling, relocation, migration plots, and moment tensor inversion. The localization, velocity modeling, and relocation processes successfully bring in the kinematic parameters with minimum errors. The V_p/V_s ratio calculation is also of high quality. The Magnitude completeness shows that the seismic network is detecting well the events up to ML2.1. The results show that the hypocenter agglomerated at the bottom of the Mount Telomoyo caldera without forming a clear lineation. The hypocenter spatiotemporal evolution fits the fluid diffusion patterns. The dominance of the deviatoric component, the high V_p/V_s ratio, and the high b-value indicate a volcanotectonic. The swarm is thought to be triggered by the regional structure oriented northwest-southeast which crossed the magma chamber of Mount Telomoyo. The high-pressure magma fluid then fills the cracks, reduces the frictional pressure, and results in the swarm.

Keywords : swarm, volcanotectonic, earthquake detection, V_p/V_s ratio, b-value, velocity modeling, relocation, fluid diffusion, moment tensor