

INTISARI

Identifikasi Dinamika Magma Berdasarkan Analisis Tremor Vulkanik di Gunungapi Slamet Jawa Tengah

Oleh

Wanri Lumbanraja
13/351297/PPA/04156

Selama fase aktif tahun 2014 lima seismometer yang ditempatkan di sekitar Gunungapi Slamet merekam sinyal tremor mulai pertengahan Juli. Keberadaan tremor ini kemudian diikuti dengan letusan-letusan abu dan lontaran lava beberapa minggu kemudian hingga terjadi erupsi besar pada awal hingga pertengahan September 2014. Selain data tremor, semua aktivitas seismik gunungapi juga disimpan dalam bentuk RSAM. Analisis sinyal tremor dan data RSAM gunungapi ini telah dilakukan untuk mempelajari dinamika magma serta hubungannya dengan erupsi. Analisis dilakukan di domain waktu.

Analisis spektrum dilakukan dengan menerapkan beberapa metode, diantaranya Metode Entropi Maksimum, Transformasi Fourier, Periodogram dan uji Koherensi. Selain analisis spektrum, analisis polarisasi juga diterapkan untuk mengetahui karakter gelombang seismik tremor.

Bentuk sinyal di domain waktu berubah dari pola spasmodik menjadi kuasistasioner dan stasioner seiring mendekati fase erupsi. Jauh sebelum erupsi sinyal didominasi pola spasmodik, kemudian kuasistasioner dan stasioner menjelang erupsi. Rentang spektrum yang dikandung oleh sinyal terletak antara 1 Hz hingga 4 Hz, dimana puncak daya spektrum dominan terletak pada frekuensi rata-rata 2,0 Hz dan 3,1 Hz. Terdapat hubungan antara pola daya spektrum dengan bocornya magma ke permukaan, yaitu jauh sebelum erupsi besar terjadi spektrum yang mendominasi data adalah frekuensi 2,0 Hz dan 3,1 Hz, kemudian erupsi terjadi setelah diawali adanya pelemahan atau kehilangan daya frekuensi 3,1 Hz. Analisis gerakan partikel menunjukkan adanya gelombang Rayleigh dengan arah propagasi ke utara. Keberadaan gelombang Rayleigh ini mengonfirmasi bahwa sumber tremor relatif dangkal, relatif terhadap seismometer 3 komponen, sementara arah propagasinya tersebut mengacu pada kesimpulan bahwa gelombang bersumber dari gunungapi Slamet. Selain itu, gelombang SH juga teramati dengan arah tangensial terhadap puncak. Analisis azimuth dan sudut datang juga menunjukkan adanya pola yang berubah. Saat mendekati fase erupsi, besar sudut azimuth yang awalnya terkonsentrasi pada arah 30 derajat cenderung menyebar ke arah 0 derajat, sudut datang cenderung menyebar dari arah 75 derajat ke arah 90 derajat, dimana dominannya konstan pada 75 derajat. Hasil-hasil ini mengarah pada kesimpulan bahwa dinamika naiknya magma ke puncak berindikasi kepada perubahan pola sinyal.

Kata kunci: Tremor, G.Slamet, RSAM, Dinamika magma, Metode entropi maksimum, Polarisasi, Gerakan Partikel.

ABSTRACT

Identification of Magma Dynamics Based On Volcanic Tremors Analysis in Slamet Volcano Central Java

By

Wanri Lumbanraja
13/351297/PPA/04156

During the active phase in 2014 five seismometers installed around Slamet volcano begun recording tremor signal in mid-July. The existence of this tremor were followed by eruptions of ash and lava burst occurred a few weeks later until eruptions on the earlier to mid-September 2014. In addition to the data tremors, all of volcanic seismic activity are also stored in the form of RSAM. Analysis of volcanic tremor signal and RSAM has been done to study the magma dynamics and its relations with the eruption.

Spectral analysis was done by applying some standard methods, including Maximum Entropy Methods, Fourier Transform, Periodogram and Coherence. In addition to spectrum analysis, polarization analysis was also applied to determine the seismic waves's characteristics.

The range of the spectrum contained by the signal relatively narrow, lies between 1 Hz to 4 Hz, where the dominant power spectral peak lies in frekuensi average of 2.0 Hz and 3.1 Hz. There is a relation between the pattern of the power spectrum with the leaking of magma to the surface, that is, the eruption occurred initiated by the weakening or loss of power frequency of 3.1 Hz. Particle motion analysis showed the presence of the Rayleigh wave which propagate to the north direction. The existence of Rayleigh wave confirm that the source of tremor is relatively shallow beneath the summit, relative to the 3 components seismometer. In addition, the SH wave was also observed in the direction tangential to the summit. Azimuth and angle of incidence analysis also shows a change in the pattern. When approaching eruption phase, azimuth angle which initially concentrated in the direction of 30 degrees tends to spread toward 0 degrees, the angle of incidence tends to spread from the direction of 75 degrees to 90 degrees and its dominant constant at 75 degrees. These results lead to the conclusion that the dynamics of magma ascent to the summit indicate the changes of signal pattern.

Key words: Tremor, M.Slamet, RSAM, Magma Dinamic, Maximum Entropy Method, Polarization, Particle Motion.