

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis penelitian di Gunung Api Tangkuban Parahu, maka dapat disimpulkan :

1. Pemantauan dengan metode seismik *ambient noise* berhasil mencerminkan pergerakan fluida panas di bawah permukaan. Teknik ini mendeteksi penurunan kecepatan seismik relatif ( $\delta v/v$ ) sekitar  $-7\%$  pada 19–23 hari sebelum erupsi, dengan penurunan lebih tajam hingga  $-15\%$  pada 3–9 hari sebelum erupsi. Penurunan ini menunjukkan perubahan elastisitas medium akibat pergerakan fluida panas, menjadikan  $\delta v/v$  sebagai prekursor aktivitas vulkanik yang lebih sensitif dibandingkan metode gempa vulkanik dan deformasi permukaan. Analisis curah hujan, kecepatan angin dan lokasi stasiun RTUZ memastikan bahwa perubahan  $\delta v/v$  tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal.
2. Pemantauan dengan metode InSAR mendeteksi pola deformasi yang mencerminkan dinamika internal gunung. Setelah erupsi, terjadi inflasi sekitar 0.0891 mm di Kawah Utama dan 0.3565 mm di Cincin Kaldera Sunda, menunjukkan peningkatan tekanan akibat pergerakan fluida panas, magma, atau gas vulkanik. Pola deformasi ini mengindikasikan redistribusi tekanan yang dapat menjadi indikator aktivitas lanjutan. Perbandingan dengan data EDM memperkuat hasil InSAR, menunjukkan konsistensi pola inflasi dan deflasi yang mencerminkan tekanan fluida.
3. Analisis  $\delta v/v$  dan EDM menunjukkan adanya korelasi negatif antara perubahan kecepatan seismik relatif ( $\delta v/v$ ) dan deformasi permukaan, yang direpresentasikan dalam persamaan linear  $y = a + bx$ . Peningkatan deformasi berhubungan dengan penurunan  $\delta v/v$  akibat

pergerakan fluida magmatik atau hidrotermal di bawah permukaan. Ketika  $\delta v/v$  menurun drastis hingga -15%, hal ini mengindikasikan peningkatan tekanan bawah permukaan yang berpotensi memicu erupsi freatik. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya pada Piton de la Fournaise dan Gunung Etna, yang menunjukkan bahwa perubahan  $\delta v/v$  dapat menjadi indikator awal dinamika magmatik. Dengan menggabungkan data seismik dan EDM, pemantauan aktivitas vulkanik menjadi lebih akurat, memungkinkan deteksi dini terhadap perubahan internal gunung serta menjadi pelengkap yang berharga dalam sistem mitigasi bahaya vulkanik.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang didapatkan, penulis memberikan saran untuk penelitian sebelumnya yaitu :

1. Penggunaan data stasiun lebih dari satu pasangan, jika data seismik tersedia mencakup lebih dari satu pasangan stasiun, disarankan untuk melakukan analisis korelasi silang (*cross-correlation*) untuk memantau perubahan yang lebih komprehensif. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai perubahan yang terjadi di dalam gunung. Dengan menggunakan banyak pasangan data, perubahan yang terdeteksi akan lebih jelas dan konsisten, tanpa tergantung pada kondisi lingkungan eksternal.
2. Untuk meningkatkan pemantauan deformasi permukaan yang dikorelasikan dengan nilai  $dv/v$ , akan lebih baik jika menggunakan pendekatan *time series* agar perubahan yang lebih detail terlihat, dibandingkan dengan metode InSAR yang mengandalkan data *master* dan *slave* saja. Alternatif lain yang dapat digunakan adalah data EDM atau GPS dengan pengukuran kontinu, yang dapat memberikan data lebih terperinci dan berkelanjutan. Selain itu, pemantauan aktivitas vulkanik juga sebaiknya tidak hanya mengandalkan perubahan kecepatan seismik relatif ( $\delta v/v$ ), deformasi permukaan, dan gempa,

tetapi juga memperluas pemantauan dengan pengukuran kandungan gas, suhu permukaan, dan menggunakan teknologi pemantauan canggih lainnya. Dengan kombinasi berbagai metode ini, pemantauan aktivitas vulkanik dapat menjadi lebih komprehensif dan akurat.