

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian identifikasi litologi pembawa unsur logam tanah jarang (LTJ) di kabupaten Humbang Hasundutan, dengan integrasi metode penginderaan jauh dan uji laboratorium, menyimpulkan:

1. Pemetaan litologi pembawa unsur LTJ di kabupaten Humbang Hasundutan menggunakan data citra multispektral Sentinel-2 dengan metode pengolahan *Principal Component Analysis* (PCA) mengidentifikasi empat jenis batuan, yaitu granit, tufa, andesit dan aluvium.
2. Analisis karakterisasi mineral sampel batuan menggunakan uji *Thin Slice* mengungkap indikasi keberadaan unsur LTJ. Kehadiran *hornblende* (3%) dan matriks gelas vulkanik (48%) pada batuan tufa berkontribusi dalam akumulasi LTJ. Batuan aluvium mengandung LTJ ditandai dengan hadirnya mineral *hornblende* (4%) dan matriks batu lempung (60%).
3. Kandungan LTJ di kabupaten Humbang Hasundutan menggunakan uji XRF terdeteksi pada batuan tufa (rata-rata Ce = 60,3 ppm, La = 78,7 ppm) dan batuan aluvium (rata-rata Ce = 22,3 ppm, La = 37,7 ppm).

5.2 Saran

Penelitian masih dapat dikembangkan lebih lanjut melalui pendekatan analisis mineralogi dan geokimia lebih mendalam. Analisis lanjutan menggunakan metode *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope–Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS), membantu mengonfirmasi keberadaan unsur LTJ pada fase *hornblende* maupun pada matriks gelas vulkanik yang teridentifikasi dalam pengamatan petrografi. Analisis citra satelit dapat lebih

dikembangkan menggunakan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk meningkatkan akurasi pemetaan litologi pembawa LTJ.

