

## ABSTRAK

Sumatra memiliki catatan kegempaan yang cukup tinggi yang dipengaruhi oleh aktivitas tektonik dan aktivitas vulkanik, terkhususnya pada wilayah Sumatra bagian Utara pada koordinat  $1^{\circ}$  LU –  $7^{\circ}$  LU dan  $93^{\circ}$  BT –  $101^{\circ}$ , salah satu riwayat gempa besar yang terjadi seperti gempabumi Aceh pada tahun 2004 yang disusul Tsunami dan gempabumi Nias pada tahun 2005. Gelombang gempa dalam bentuk gelombang seismik membawa informasi penting bagaimana kondisi litologi bawah permukaan selama penjalaran, sehingga digunakan metode tomografi seismik dalam mengindikasikan struktur bawah permukaan. Data yang digunakan berasal dari Katalog BMKG sebanyak 1207 *event* sejak tahun 2009-2020 dan 46 stasiun perekam seismik. Pengolahan data tomografi seismik menggunakan perangkat lunak Simulps12, proses inversi menggunakan metode LSQR (*Least Squares*), serta teknik penjejakan *pseudo-bending* untuk meningkatkan akurasi hasil. Penelitian ini menghasilkan tomogram dari respon anomali  $V_p$ ,  $V_s$ , dan rasio  $V_p/V_s$  perkedalaman dan pervertikal. Pada respon anomali negatif  $V_p$  dan  $V_s$  diseluruh area penelitian diidentifikasi sebagai zona lemah atau kehadiran struktur, daerah sedimentasi, atau kehadiran rekahan, sedangkan anomali positif  $V_p$  dan  $V_s$  menunjukkan zona kompak seperti intrusi magma yang telah membeku, batuan beku, dan keahfiran slab. Pada respon rasio  $V_p/V_s$  yang tinggi menunjukkan bahwa batuan memiliki porositas tinggi dan terisi fluida, zona patahan aktif, dan kehadiran magma. Respon rendah rasio  $V_p/V_s$  menunjukkan bahwa batuan memiliki porositas rendah. Anomali negatif kecepatan P dan S dengan rasio  $V_p/V_s$  tinggi diidentifikasi sebagai zona lemah di dekat permukaan yang diperkirakan sebagai zona sedimentasi, dan zona *partial melting* pada kedalaman  $> 100$  Km. Anomali positif dengan rasio  $V_p/V_s$  rendah diidentifikasi sebagai zona kompak, pada kasus interpretasi dibawah Kaldera Toba didapatkan sebagai bekas konduit dari intrusi magma yang membeku. Berdasarkan hasil tomogram vertikal terdapat wilayah yang memiliki aktivitas seismik pada zona lemah, sepanjang subduksi, dan berada dibawah gunung api yang menjadi suplai magma dari zona *partial melting*.

**Kata Kunci** : *Tomografi Seismik, Sumatra bagian Utara.*