

INTISARI

Danau Toba merupakan salah satu destinasi wisata yang menarik di Indonesia, hal ini mendorong pemerintah untuk meningkatkan potensi pariwisata melalui pengembangan infrastruktur. Namun berdasarkan peta risiko likuefaksi untuk wilayah yang ditinjau memiliki kerentanan terhadap likuefaksi. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis terhadap dampak dari potensi likuefaksi, khususnya dalam struktur *sheet pile* pada infrastruktur pariwisata Danau Toba.

Analisis data menunjukkan bahwa lapisan tanah yang dominan pasir, memiliki air tanah dangkal, dan rentan terhadap gempa bumi sehingga meningkatkan potensi likuefaksi. Kejadian penurunan tanah juga telah teridentifikasi di sekitar Danau Toba, yang akan terjadi lebih parah bila terjadi likuefaksi. Dalam penelitian ini, analisis potensi likuefaksi dilakukan dengan menggunakan metode empiris yang diajukan oleh Idriss-Boulanger (2014). Lebih lanjut, penilaian ini menyelidiki potensi penurunan tanah akibat likuefaksi, dengan mengadopsi metodologi yang diuraikan oleh Tokimatsu dan Seed (1984), Ishihara dan Yoshimine (1992), serta Cetin (2009). Hasil analisis ini menunjukkan gambaran komprehensif tentang potensi likuefaksi di lokasi tersebut, menggabungkan metode analisis empiris, investigasi penurunan tanah, dan analisis desain teknik untuk memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi dampak likuefaksi terhadap struktur *sheet pile* pada lokasi penelitian.

Penelitian ini menunjukkan tingginya potensi likuefaksi di wilayah yang diteliti, sebagaimana tercermin dari nilai Indeks Potensi likuefaksi (LPI) yang sangat tinggi. Tingkat potensi penurunan tanah juga mencapai nilai yang signifikan. Melalui analisis menyeluruh, teridentifikasi bahwa struktur *sheet pile* yang ada tidak memiliki kapasitas cukup untuk menahan dampak likuefaksi yang mungkin terjadi, memerlukan tindakan mitigasi yang tepat. Mitigasi yang direkomendasikan pada lokasi penelitian adalah melalui penerapan *compaction grouting*. Metode ini tidak hanya berpotensi meningkatkan ketahanan tanah terhadap likuefaksi, tetapi juga dapat meningkatkan daya dukung tanah, mengurangi dampak penurunan tanah yang dapat terjadi.

Kata Kunci: *compaction grouting*, likuefaksi, mitigasi bencana, penurunan tanah, *sheet pile*,

ABSTRACT

Danau Toba is one of the tourist destinations in Indonesia, which has encouraged the government to increase the potential of tourism through infrastructure development. However, based on the liquefaction risk map for the area under review, it is vulnerable to liquefaction. Therefore, the purpose of this research is to analyze the impact of liquefaction potential, especially in the sheet pile structure of Danau Toba's tourism infrastructure.

Data analysis indicates that the predominant soil layer is sandy, has shallow groundwater, and is vulnerable to earthquakes, thereby increasing the potential for liquefaction. Instances of ground subsidence have also been identified around Lake Toba, which could worsen in the event of liquefaction. In this study, an analysis of liquefaction potential was conducted using the empirical method proposed by Idriss-Boulanger (2014). Furthermore, this assessment investigates the potential ground subsidence due to liquefaction, adopting methodologies outlined by Tokimatsu and Seed (1984), Ishihara and Yoshimine (1992), and Cetin (2009). The results of this analysis provide a comprehensive overview of liquefaction potential at the location, integrating empirical analysis methods, soil settlement analysis, and engineering design analysis to offer effective solutions in addressing the impact of liquefaction on sheet pile structures at the research site.

This study reveals the high potential for liquefaction in the researched area, as reflected in the significantly high value of the Liquefaction Potential Index (LPI). The level of potential soil settlement also reaches a notable value. Through comprehensive analysis, it has been identified that the existing sheet pile structures lack sufficient capacity to withstand the potential impact of liquefaction, necessitating appropriate mitigation measures. The recommended mitigation at the research site involves the implementation of compaction grouting. This method not only has the potential to enhance the soil's resistance to liquefaction but also to increase soil bearing capacity, thereby reducing the potential for soil settlement.

Keywords: *compaction grouting, liquefaction, disaster mitigation, soil settlement, sheet pile*