

**ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI PASIR SUNGAI DAN  
PASIR PANTAI TERHADAP UKURAN BUTIRAN DAN  
KERAPATAN RELATIF (DR) DENGAN PENGUJIAN  
LABORATORIUM**

**TESIS**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di  
Program Studi Magister Teknik Sipil, Departemen Teknik  
Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

SUCI PERMATA PUSPA  
NIM. 2120922005

PEMBIMBING I:

Dr. Ir. Andriani, MT  
NIP.197401282000122001

PEMBIMBING II:

Prof. Ir. Abdul Hakam, MT, Ph.D  
NIP.196812261992031002



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2024**

## ABSTRAK

---

Kota Padang merupakan wilayah Sumatera Barat rawan gempa bumi. Gempa bumi berdampak likuifaksi yang dapat merusak bangunan bahkan dapat menenggelamkan bangunan di atasnya. Likuifaksi adalah fenomena pada masa tanah yang kehilangan sebagian besar tahanan gesernya ketika mengalami pembebanan monotonik, siklik, mendadak dan mengalir menjadi cair sehingga tegangan geser pada masa tanah menjadi rendah. Saat likuifaksi berlangsung, kekuatan tanah menurun dan kemampuan deposit tanah untuk menahan beban menurun. Tegangan efektif tanah akibat beban siklik yang diterima tanah dengan karakteristik berbutir, jenuh air dan kepadatan tanah sedang sampai lepas dimana tanah tersebut mengalami perubahan sifat dari *solid* ke *liquid*. Gempa besar yang pernah dialami Kota Padang yaitu pada tahun 2009 dengan kekuatan 7,6SR. gempa ini menyebabkan banyak kematian, kerusakan bangunan dan likuifaksi akibat besarnya tegangan siklik yang dihasilkan gempa tersebut. Dalam penelitian ini, penulis melakukan analisis potensi likuifaksi pasir sungai dan pasir pantai terhadap ukuran butiran tanah dan kerapatan relatif ( $D_r$ ) dengan pengujian di laboratorium. Pengujian laboratorium meliputi analisa saringan, berat volume tanah, kerapatan relative ( $D_r$ ), dan uji likuifaksi. Pada penelitian ini, pengambilan sampel pasir sungai dan pantai yaitu di pasir sungai sasih, pasir sungai di jembatan nago, pasir sungai di cek dam 1, dan pasir pantai di pantai padang. Variasi  $D_r$  tiap sampel untuk uji likuifaksi yaitu 30%,50%,70% dan 90%. Percepatan gempa untuk uji likuifaksi dalam penelitian ini yaitu 0,3g dan 0,5g dengan waktu 20 detik. Hasil dari penelitian ini yaitu Semakin kecil nilai kerapatan relatif ( $D_r$ ) tanah maka potensi likuifaksi juga semakin besar. Sebaliknya, semakin besar nilai kepadatan maka potensi likuifaksi juga semakin kecil. Semakin besar percepatan gempa yang diberikan maka semakin besar penurunan yang terjadi. Penurunan yang besar terjadi pada sampel Pasir Pantai Padang dengan  $D_r$  30% yaitu sebesar 1,3 cm dengan percepatan gempa 0,5g selama 20 detik.

---

**Kata Kunci :** Likuifaksi, gempa, pasir sungai, pasir pantai, ukuran butiran, kerapatan relative ( $D_r$ )

## ABSTRACT

Padang City is an area of West Sumatra prone to earthquakes. Earthquakes have liquefaction effects which can damage buildings and can even sink the buildings above them. Liquefaction is a phenomenon in which the soil mass loses most of its shear resistance when it experiences monotonic, cyclic, sudden loading and flows into liquid so that the shear stress in the soil mass becomes low. As liquefaction progresses, the strength of the soil decreases and the ability of the soil deposit to withstand loads decreases. Effective soil stress due to cyclic loads received by soil with grainy, water-saturated characteristics and medium to loose soil density where the soil experiences a change in properties from solid to liquid. The big earthquake that Padang City experienced was in 2009 with a strength of 7.6 SR. This earthquake caused many deaths, building damage and liquefaction due to the large cyclic stress generated by the earthquake. In this research, the author analyzed the liquefaction potential of river sand and beach sand on soil grain size and relative density ( $D_r$ ) using laboratory tests. Laboratory tests include sieve analysis, soil volume weight, relative density ( $D_r$ ), and liquefaction tests. In this study, river and beach sand samples were taken, namely river sand at the Sapih River, river sand at the Nago Bridge, river sand at Check Dam 1, and beach sand at Padang Beach. The variation of  $D_r$  for each sample for the liquefaction test is 30%, 50%, 70% and 90%. The earthquake acceleration for the liquefaction test in this study was 0.3g and 0.5g with a time of 20 seconds. The results of this research are that the smaller the value of the relative density ( $D_r$ ) of the soil, the greater the potential for liquefaction. Conversely, the greater the density value, the smaller the liquefaction potential. The greater the earthquake acceleration given, the greater the decline that occurs. A large decrease occurred in the Padang Beach Sand sample with a  $D_r$  of 30%, namely 1.3 cm with an earthquake acceleration of 0.5g for 20 seconds.

**Keywords:** Liquefaction, earthquake, river sand, beach sand, grain size, relative density ( $D_r$ )