

## INTISARI

Dalam kajian lingkungan telah diketahui bahwa sampah plastik memberikan pengaruh yang besar terhadap pencemaran lingkungan. Sampah plastik juga mempunyai kandungan karbon yang tinggi, jika dibakar akan mencemari udara dan berdampak pada pemanasan global. Salah satu sampah plastik terbanyak diproduksi yaitu botol plastik kemasan dari bahan *polyethylene terephthalate (PET)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pola dan ketinggian *geocell PET* terhadap peningkatan daya dukung tanah dengan uji eksperimental dan pemodelan numeris.

Uji eksperimen menggunakan beban pelat berukuran 12cm × 12cm dengan boks uji berukuran 1.1m × 1.1m × 1.1m. Beban yang diterapkan adalah beban statis menggunakan *hydraulic jack* dengan operasi manual sampai tanah runtuh. Pemodelan numeris dilakukan untuk memperoleh perilaku penurunan dan dibandingkan dengan uji eksperimen. Analisis numeris tiga dimensi menggunakan *roscience3* dengan skala 1:1 terhadap uji eksperimen. Dalam analisis numeris, *geocell* dimodelkan dengan metode *Equivalent Composite Approach*.

Hasil uji eksperimen menunjukkan *geocell PET* meningkatkan daya dukung tanah lebih tinggi dari kondisi tanpa perkuatan. Kapasitas dukung ultimit tanpa perkuatan sebesar 434.04 kPa dengan penurunan 8.090 mm. Kapasitas dukung ultimit dengan perkuatan yaitu, *geocell* 5 cm pola sarang lebah sebesar 1145.83 kPa dengan penurunan 15.135 mm, *geocell* 7.5 cm pola sarang lebah sebesar 1388.89 kPa dengan penurunan 14.895 mm. Hasil numeris kondisi tanpa perkuatan menunjukkan penurunan yang sangat mendekati hasil eksperimen, dengan nilai modulus elastisitas tanah ( $E$ ) yang diperoleh sebesar 29000 kPa dan nilai Poisson rasio ( $\mu$ ) 0.28. Hasil numeris pada kondisi dengan perkuatan *geocell* menunjukkan perilaku penurunan yang cukup variatif terhadap hasil eksperimen. Peningkatan nilai modulus juga berbeda-beda antar variasi perkuatan. Namun secara teoritis, hasil pemodelan numeris untuk kondisi dengan perkuatan *geocell* dianggap dapat merepresentasikan perilaku keruntuhan pada hasil uji eksperimen.

**Kata Kunci:** Pemanfaatan limbah, *polyethylene terephthalate (PET)*, Perkuatan tanah, *Geocell*, elemen hingga

## ABSTRACT

*In environmental studies, it is known that plastic waste became a major subject to environmental pollution. Plastic waste contains high carbon, if burned it will pollute the air and have an impact on global warming. One of the most produced plastic wastes is plastic bottle from polyethylene terephthalate (PET). This study aims to determine the effect of the pattern and height of PET geocell on increasing the bearing capacity of the soil by experiment and numerical modelling.*

*Experimental test using a plate load  $12\text{cm} \times 12\text{cm}$  and a test box measuring  $1.1\text{m} \times 1.1\text{m} \times 1.1\text{m}$ . The applied load was a static load using a hydraulic jack by manual operation until the soil is collapses. Numerical modelling is carried out to obtain settlement behaviour and compared with the experimental test. Three-dimensional analysis using rocscience3 with full scale modelled. In the numerical analysis, geocell modelled using Equivalent Composite Approach (ECA) method.*

*The experiments result show that PET geocell increase the bearing capacity of the soil higher than the unreinforced condition. Ultimate unreinforced bearing capacity is 434.04 kPa with settlement of 8.090 mm. The ultimate bearing capacity with geocell reinforcement, 5 cm geocell honeycomb is 1145.83 kPa with settlement of 15.135 mm. 7.5 cm geocell honeycomb is 1388.89 kPa with settlement of 14.895 mm. The numerical result of the unreinforced condition shows the settlement close to the experimental result with Young's modulus used as 29000 kPa and Poisson's ratio is 0.28. The numerical results with geocell reinforcement show a quite varied settlement behaviour to the experimental results. The increase of Young's modulus varies between reinforcement variations. However, theoretically, the numerical results of geocell reinforced conditions are considered to represent the failure behaviour of the experimental results.*

**Keywords:** *Waste utilization, polyethylene terephthalate (PET), soil reinforcement, geocell, finite element*