

ABSTRAK

Vincensius Anthony Sanjaya (01021170015)

EFEK DARI BIOGROUTING DENGAN BAKTERI *Bacillus subtilis* TERHADAP DEFORMASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi (2021).

(xv + 68 halaman; 22 gambar; 19 tabel; 3 lampiran)

Tanah merupakan material utama yang harus diteliti dan ditinjau lebih jauh di dalam suatu proyek konstruksi. Penurunan pada tanah sangat berpengaruh besar terhadap konstruksi yang berada di atasnya. Namun tidak untuk semua jenis tanah baik digunakan di dalam suatu proyek konstruksi. Salah satu permasalahan terjadi pada jenis tanah lempung ekspansif mempunyai kembang susut tinggi sehingga menyebabkan deformasi yang dapat berpotensi merusak struktur di atasnya. Untuk menanggulangnya diperlukan stabilisasi atau upaya perbaikan pada jenis tanah lempung ekspansif. Salah satunya teknik *biogrouting* merupakan upaya stabilisasi tanah dengan memanfaatkan mikroorganisme berupa bakteri. Pada penelitian ini digunakan bakteri *Bacillus subtilis*. Sama seperti makhluk hidup lainnya bakteri memerlukan nutrisi untuk dapat berkembang. Pada penelitian ini digunakan medium kultur B4 yang terdiri dari *yeast extract*, *dextrose* serta limbah bubuk cangkang kerang sebagai sumber ion kalsium. Berdasarkan pengujian titrasi diperoleh kadar CaO pada kerang sebanyak 80,77%, sementara secara kuantitatif diperoleh kadar CaO sebelum dan sesudah dilakukan inkubasi selama 18 jam adanya peningkatan sebesar 8,856%. Bakteri tersebut berperan untuk berikatan dengan ion kalsium sehingga terjadi proses sementasi sehingga terbentuk kalsium karbonat (CaCO_3). Melalui proses sementasi diharapkan ikatan molekul pada mineral lempung semakin melekat sehingga air tidak mudah masuk. Untuk melihat pengaruhnya terhadap daya lekatnya dapat diperoleh melalui pengujian konsolidasi berdasarkan pengujian selama hari ke 30 didapatkan pengurangan pada nilai penurunan sampel tanah yaitu dari 0,131 cm menjadi 0,0645 cm, dan pengujian *falling head* berdasarkan pengujian selama hari ke 30 didapatkan pengurangan pada nilai koefisien permeabilitas yaitu dari $1,575 \times 10^{-6}$ cm/d menjadi $4,173 \times 10^{-7}$ cm/d, serta untuk *free swell index* menunjukkan terjadinya penurunan nilai derajat ekspansivitas dari 40% menjadi 30%.

Kata Kunci : *Bacillus subtilis*, *biogrouting*, *falling head*, *free swell index*, konsolidasi.

Referensi : 15 (1989-2020)

ABSTRACT

Vincensius Anthony Sanjaya (01021170015)

EFFECTS OF BIOGROUTING WITH *Bacillus subtilis* BACTERIA ON EXPANSIVE CLAY DEFORMATION

Thesis, Faculty of Science and Technology (2021).

(xv + 68 page; 22 figure; 19 table; 3 appendix)

Soil is the main component that must be researched and thoroughly inspected in a construction project. Soil subsidence on land has a major impact on any construction built above it. However, not all types of soil can be used in a certain construction project. One of the problems occurs in expansive clay soil type that has a high rate of shrinkage which can cause deformation that has the potential to damage the structure above it. To overcome this problem, it is necessary to give a stabilization effort or to give an improvement to the expansive clay soil type. One of the solution is the biogrouting technique, which is an attempt to stabilize the soil by harnessing microorganisms in the form of bacteria. Just like other living things, bacteria need nutrients to thrive. In this study, the bacterium *Bacillus subtilis* was used. B4 culture medium consisting of yeast extract, dextrose, and shellfish powder waste, was used as a source of calcium ions. Based on the titration test, the CaO content obtained in mussels was as much as 80.77%, while quantitatively the CaO level before and after incubation for 18 hours, an increase of 8.856% occurred. These bacteria play a role to bind to calcium ions so that a cementation process occurs which will form calcium carbonate (CaCO_3). Through the cementation process, it is expected that the molecular bonds in the clay minerals will be more attached so that water doesn't easily penetrate. To monitor the effect on the bonding power, the consolidation test was conducted. Based on the test during the 30th day, there was a reduction in the decrease in the soil sample from 0.131 cm to 0.0645 cm, and the falling head test based on the test during the 30th day, it was obtained a reduction in the permeability coefficient value from 1.575×10^{-6} cm/s to 4.173×10^{-7} cm/s, also the result of the free swell index showed a decrease in the value of expansive degree from 40% to 30%.

Keyword : consolidation, *Bacillus subtilis*, biogrouting, falling head, free swell index.

References : 15 (1989-2020)