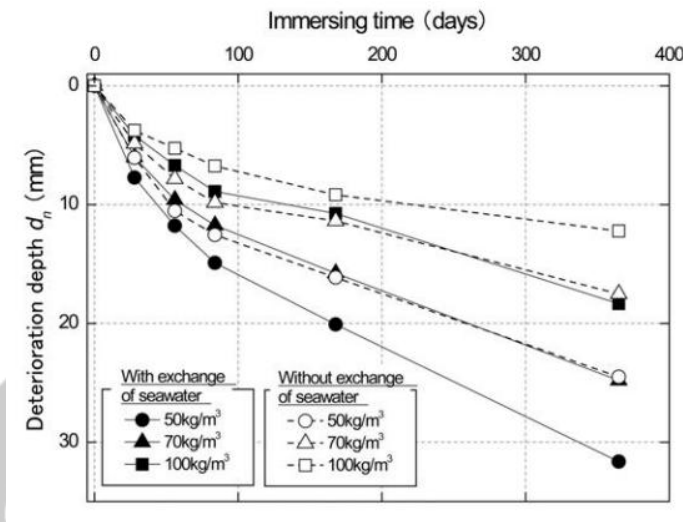


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

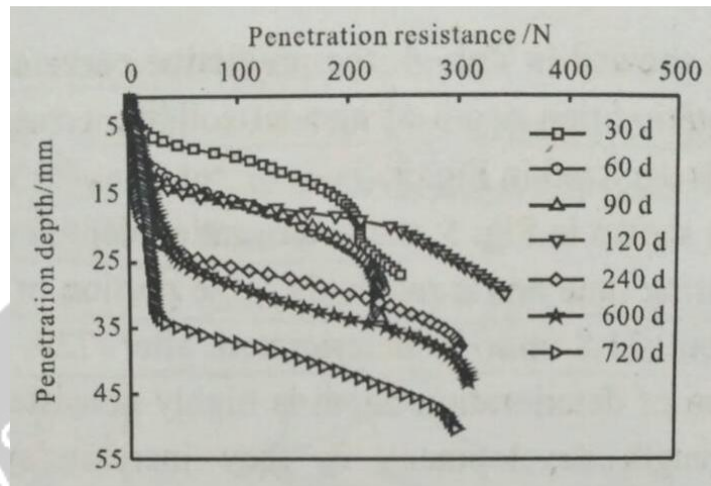
Banyaknya volume tanah sisa hasil galian maupun fenomena alam telah menjadi masalah dan perhatian khusus bagi pemerintah dan ahli konstruksi. Tanah ini biasanya berupa lempung yang memiliki kekuatan rendah. Salah satu penyelesaian dari masalah tersebut adalah penggunaan kembali tanah tersebut namun dengan diberi perlakuan khusus terlebih dahulu untuk memperkuat tanah. Penelitian mengenai metode perkuatan tanah sisa dengan semen atau *cement treated clay* telah dilakukan oleh berbagai peneliti dari berbagai negara. Hingga saat ini *cement treated clay* masih terus diteliti untuk mengetahui parameter dasar untuk menentukan kekuatan *cement treated clay*, kekuatan dan degradasi *cement treated clay* pada kondisi lingkungan yang ekstrim serta kadar semen dan kadar air yang efektif untuk diaplikasikan.

Hara, dkk (2014) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kedalaman degradasi *cement treated clay* yang terekspos air laut dan mengetahui faktor yang mempengaruhi atau penyebab utama degradasi. Dalam penelitian ini digunakan lempung Ariake dan air laut buatan. Pengujian dilakukan setelah sampel direndam selama 28 hari didalam air laut buatan dan diuji dengan MCPT. Hasil dari pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa degradasi dipengaruhi oleh waktu perendaman dan konsentrasi  $Mg^{2+}$  pada air laut seperti pada Gambar 2.1. Selain itu  $w/c$  juga berpengaruh pada kecepatan reaksi dengan  $Mg^{2+}$  yang menyebabkan degradasi.

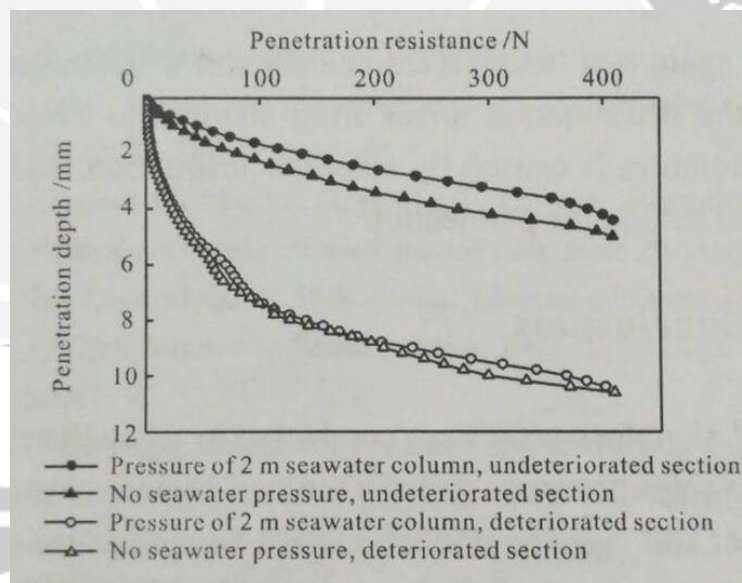


**Gambar 2.1 Hasil pengujian Hara, dkk (2014)**

Junjie, dkk (2016) meneliti juga mengenai *cement treated clay* dengan menggunakan lempung dari teluk Jiaozhou. Pengujian juga menggunakan MCPT. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kedalaman degradasi pada waktu perendaman yang lama dan mengetahui faktor yang mempengaruhi degradasi. Dapat dilihat pada Gambar 2.2, hasil penelitian menyatakan bahwa kedalaman degradasi akan meningkat seiring dengan lamanya waktu perendaman dan  $w/c$  yang semakin kecil. Kedalaman degradasi benda uji yang tereskpos air laut lebih besar dibandingkan dengan benda uji yang direndam air biasa, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3.



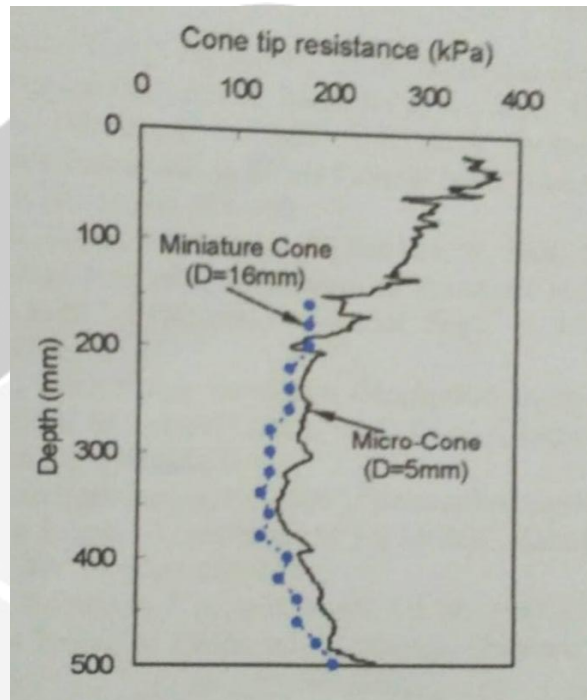
**Gambar 2.2 Hasil uji penetrasi pada variasi waktu perendaman (Liu, dkk (2016))**



**Gambar 2.3 Kedalaman degradasi benda uji yang direndam air biasa dan air laut (Liu, dkk (2016))**

*Micro-cone penetration test* yang digunakan dalam pengujian merupakan suatu metode yang baru dan belum ada standarnya. Tetapi Woojin, dkk (2016) menguji kelayakan penggunaan MCPT dibandingkan dengan *miniature cone* (MC). Hasil pengujian tersebut menyatakan bahwa hasil yang ditunjukkan oleh kedua alat tersebut identik seperti pada Gambar 2.4, sehingga MCPT layak dan

dapat digunakan untuk pengujian karena hasilnya sama dengan pentrasi konus yang standar.



**Gambar 2.4 Hasil uji antara MCPT dan MC (Woojin, dkk (2016))**

*Cement treated clay* akan diuji pada kondisi lingkungan yang korosif. Menurut Kamon, dkk (1996); Al-moudi (2001); Cohen, dkk (2002); Li, dkk (2012); Hara, dkk (2014); Junjie, dkk (2016) menyatakan bahwa air laut, sulfat, hujan asam, sodium sulfat dan magnesium sulfat merupakan zat yang korosif terhadap *cement treated clay*. Adanya zat korosif menyebabkan efek berupa degradasi, ekspansi, perubahan berat, berkurangnya kekuatan, retak dan adanya ion sulfat didalam sampel. Efek yang terjadi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti adanya penggantian rutin air laut selama masa perendaman, lama perendaman, kadar semen, konsentrasi kandungan kimia dalam air laut,  $w/c$ , pH dan jenis tanah.

Penelitian oleh Mehta (1983), Cohen dan Bentur (1998), Santhanam, dkk (2002, 2003) dan Hekal, dkk (2002) menyatakan mekanisme efek sulfat pada ikatan semen dibagi pada dua alasan. Yang pertama adalah pembentukan *gypsum* hasil reaksi sulfat dengan kalsium hidroksida. Kalsium hidroksida merupakan hasil hidrasi semen. Alasan yang kedua adalah terbentuknya *ettringite* oleh reaksi antara *gypsum* dan monosulfat atau kalsium aluminat hidrat (CAH). Kedua hal tersebut yang menyebabkan ikatan semen menjadi lemah ketika bereaksi dengan sulfat.

