

Penggunaan Kapur + Pozzolan Trass Pada Stabilisasi Tanah Lempung

Hermin Tjahjati



Percobaan ini menunjukkan bahwa:

- Penambahan pozzolan trass saja tanpa kapur terhadap lempung tidak memberikan efek seketika terhadap sifat-sifat plastis, karakteristik kompaksi dan kekuatan (*strength*). Penambahan kekuatan akan terjadi bila diberikan waktu untuk curing.
- Penambahan bahan tambah stabilisasi kapur + pozzolan menunjukkan kebaikan kekuatan yang cepat dan kenaikan itu semakin besar dengan bertambahnya proporsi kapur dalam bahan tambah.
- Penambahan sejumlah kapur saja tanpa pozzolan pada tanah lempung menunjukkan adanya kekuatan yang lebih besar, apabila dibandingkan dengan bahan yang mempunyai sejumlah kapur yang sama dikombinasikan dengan sejumlah pozzolan.

PENDAHULUAN

Stabilisasi tanah dilakukan pada konstruksi jalan untuk merubah sifat-sifat tanah asli untuk meningkatkan kemampuan tanah tersebut sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya.

Tanah sub-grade ditingkatkan kemampuannya dengan cara stabilisasi apabila faktor-faktor di bawah ini dipenuhi.

- a. Tanah di tempat tersebut masih mungkin ditingkatkan.
- b. Biaya pelaksanaannya lebih murah daripada mengganti tanah tersebut dengan material yang lebih baik.

Penambahan kapur pada lempung berat akan menghasilkan tanah yang lebih mudah pecah-pecah (*friable*) dan lebih mudah pengerjaannya (*workable*).

Penambahan kapur pada tanah lempung basah (*wet clay*) dapat mengurangi plastisitas tanah tersebut. Pozzolan adalah material yang banyak terdapat di daerah gunung berapi merupakan bahan yang cukup baik, karena bila dicampur dengan kapur akan bereaksi dan membentuk suatu produk yang mengeras menyerupai aduk semen.

Dalam percobaan ini ada dua variabel yang utama, yaitu:

1. Proporsi tanah terhadap bahan tambah stabilisasi.
2. Proporsi kapur terhadap pozzolan sebagai

bahan tambah pada stabilisasi.

Proporsi tanah dalam penyelidikan ini konstan dengan kombinasi kapur terhadap pozzolan bervariasi.

Dalam beberapa literatur telah diperoleh data mengenai perbandingan antara bahan tanah non plastic dan bahan tambah stabilisasi (kombinasi kapur dan pozzolan) adalah 75% dan 25%, sedangkan perbandingan kapur dengan pozzolan bervariasi antara 1 : 1 sampai dengan 1 : 9.

Pusat Litbang Jalan pernah melakukan penyelidikan mengenai hal ini dengan proporsi tanah yang berkisar antara 86% sampai dengan 98%, sedangkan prosentase kapur lebih besar daripada prosentase pozzolan.

Dalam penyelidikan ini penulis telah memilih prosentase tanah yang konstant sebesar 85%, sedangkan kombinasi kapur dan pozzolan sebesar 15% dengan perbandingan yang berkisar antara 1 : 1, 1 : 2, 1 : 4, 1 : 9.

Sebagai perbandingan telah dipakai:

Tanah : Pozzolan	=	85 : 15
Tanah : Kapur	=	97 : 3
		22½ : 7½

Maksud dan Tujuan

Maksud dari percobaan ini adalah:

1. Apakah penambahan kapur + pozzolan dapat memperbaiki kekuatan dan plastisitas tanah lempung.

2. Mempelajari ratio perbandingan kapur terhadap pozzolan yang efektif.

Tujuannya adalah untuk mendapat gambaran apakah pozzolan dalam percobaan ini dapat digunakan sebagai bahan tambah stabilisasi.

Material

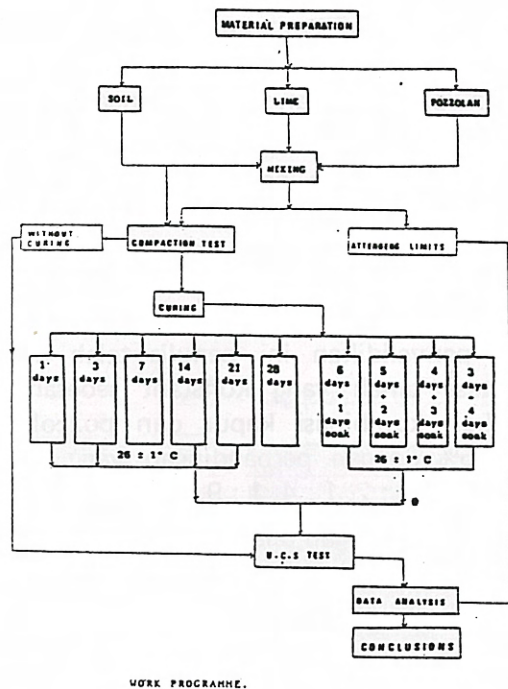
- Lempung dari lokasi Bandung KM 9, PI 64%, Clay Content 50%.
- Pozzolan trass dari Nagrek # 200, Si O₂ 68%.
- Kapur (Hydrated Lime) dari Padalarang CaO 69%.

Lokasi percobaan di Laboratorium Geoteknik Pusat Litbang Jalan.

Jenis Percobaan yang dilakukan:

- Sieve analysis
- Specific gravity
- Atterberg limit
- Standard Compaction
- Unconfined Compressive Strength.

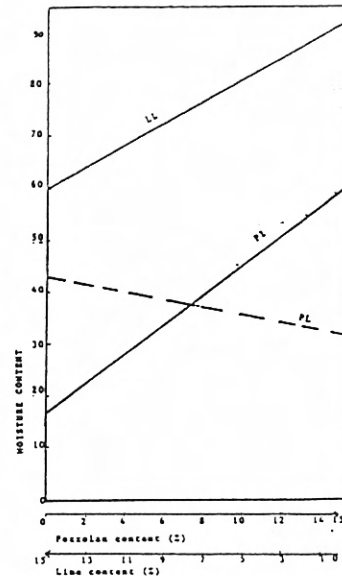
Prosedur percobaan dilakukan seperti yang digambarkan dalam Bagan Alir di bawah ini.



Hasil dan Analisa Percobaan

1. Pengaruh Kapur + Pozzolan Trass pada Plastisitas.
Dari Grafik 1, bisa dilihat hasil daripada

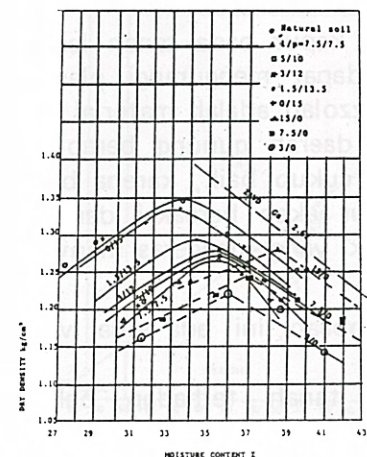
atterberg limit test. Penambahan hanya dengan pozzolan trass tanpa kapur pada tanah lempung, tidak memberikan pengaruh pada plastisitas. Sehingga dari Grafik 1 ini tampak bahwa penurunan plastisitas tanah yang terjadi pada tanah yang diberi bahan tambah kapur + pozzolan ini disebabkan oleh adanya bahan kapur.



Grafik 1 – Stabiliser Content – Plasticity Index Relationship

2. Pengaruh Kapur + Pozzolan Trass pada kepadatan tanah (γ_d).

Grafik 2 memperlihatkan hasil standard compaction test. Terlihat bahwa kepadatan tanah meningkat, bila proporsi kapur dalam bahan tambah kapur + pozzolan trass meningkat. Tapi kepadatan (γ_d) ini masih



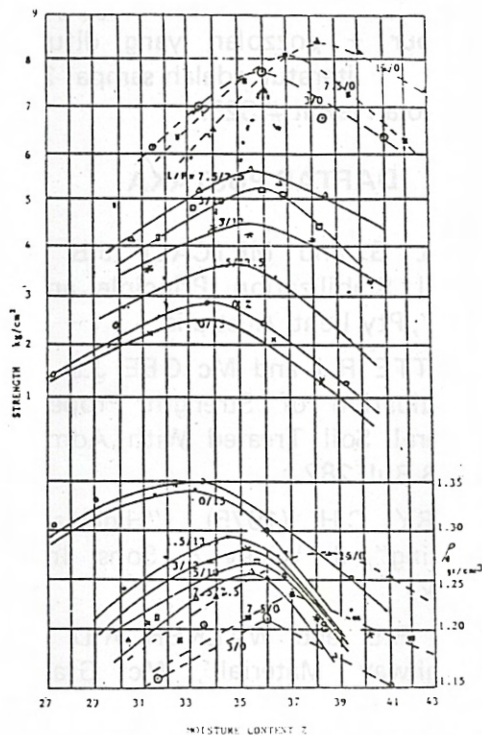
Grafik 2 – Dry Density – Moisture Content Relationship.

lebih kecil dari γ_d tanah asli dan tanah asli + pozzolan saja.

3. Pengaruh Kapur + Pozzolan Trass pada kekuatan tanah (Strength).

Kekuatan tanah dites dengan unconfined compression strength, yang dilakukan segera setelah kompaksi (lihat Grafik 3 dan Grafik 4).

Hasil percobaan ini memperlihatkan bahwa optimum strength berkaitan erat dengan kepadatan tanah (γ_d). Peningkatan strength yang didapat terjadi karena adanya peningkatan proporsi kapur pada bahan tambah kapur + pozzolan trass pada tanah percobaan tersebut.

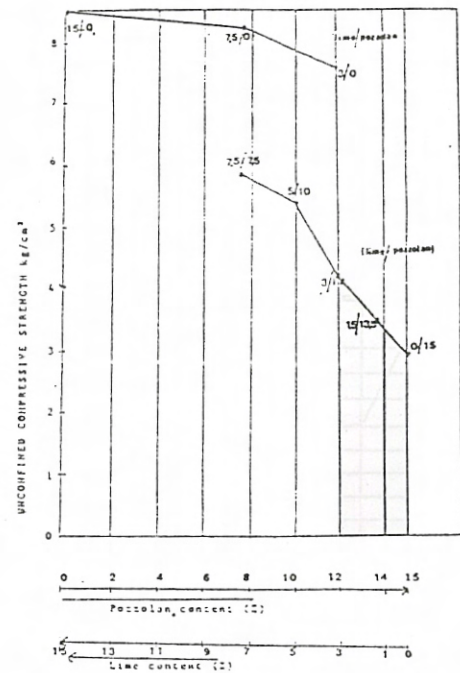


Grafik 3 - Moisture Content - Density Strength Relationship

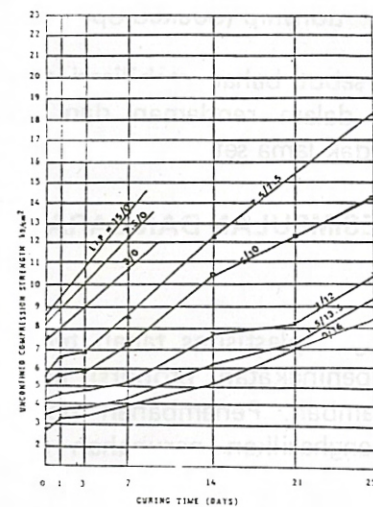
4. Pengaruh Curing dan Rendaman.

Pengaruh Curing tanpa rendaman dan pengaruh Curing dengan disertai rendaman bisa dilihat pada Grafik 5 dan 6.

Akibat Curing tanpa rendaman memperlihatkan adanya kenaikan pada strength. Kenaikan strength ini meningkat dengan meningkatnya proporsi kapur dalam bahan



Grafik 4 - Strength - Stabiliser Relationship Without Curing

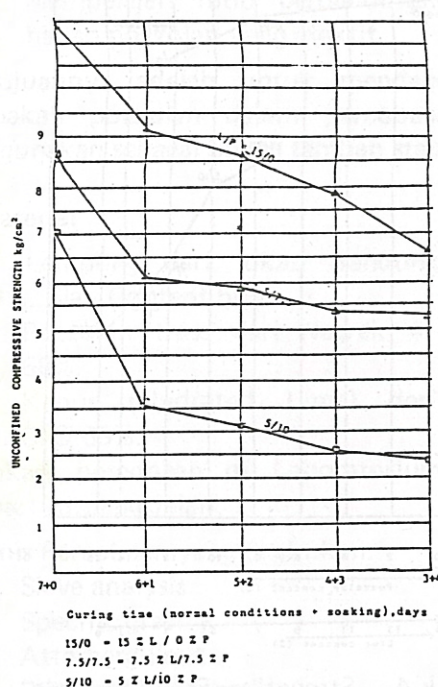


Grafik 5 - Strength - Curing Time Relationship

tambah dan dengan makin lamanya curing yang diberlakukan pada contoh itu.

Akibat rendaman pada contoh specimen memperlihatkan terjadinya pengurangan kekuatan (strength).

Pengaruh rendaman pada bahan stabilisasi tanpa kapur dan bahan stabilisasi dengan proporsi kapur : pozzolan trass 1 : 4 dan 1 : 9 memperlihatkan bahwa pada kom-



Grafik 6 — Strength — Curing Time Relationship (Soaked Specimens)

posisi tersebut bahan stabilisasi tidak dapat bertahan dalam rendaman dan hancur seketika (tidak lama setelah direndam).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

1. Pengurangan plastisitas tanah terjadi karena adanya peningkatan proporsi kapur dalam bahan tambah. Penambahan pozzolan saja tidak menghasilkan perubahan dalam plastisitas.
2. Penambahan 15% pozzolan saja tanpa kapur pada tanah tidak memberikan efek pada karakteristik kompaksi.
3. Penambahan 15% pozzolan saja tanpa kapur pada tanah tidak memberikan efek seketika pada strength kecuali bila diberi waktu curing.
4. Penambahan kapur + pozzolan memberikan peningkatan pada strength dan peningkatan itu membesar dengan naiknya proporsi kapur dalam bahan tambah.
5. Rendaman menurunkan strength dan tidak bisa diberlakukan pada bahan yang mengandung proporsi kapur $\leq 3\%$.

6. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pozzolan trass yang dikombinasikan dengan kapur sebagai bahan tambah pada stabilisasi tanah lempung (khususnya lempung dengan lokasi Bandung KM 9) mempunyai efek yang merugikan (detrimental effect).

Saran:

Sekalipun disimpulkan bahwa penggunaan pozzolan dalam percobaan ini menunjukkan hal yang tidak efektif tapi mengingat sangat bervariasinya proporsi bahan tambah yang masih bisa dilakukan, maka masih feasible bila penyelidikan dilanjutkan dengan merubah proporsi bahan tambah $> 15\%$ dengan variasi kapur : pozzolan yang berbeda pula, mengingat penggunaan kapur + pozzolan yang ditunjukkan dalam beberapa literatur adalah sampai 25% dan dengan pozzolan lewat # 325.

DAFTAR PUSTAKA

1. INGLES. G and METCALF J.B (1974)., "Soil Stabilization Principle and Practice", Pty Lent, Australia.
2. PAQUETTE R.J and Mc GEE J.D (1960)., "Evaluation of Strength Properties of Several Soil Treated With Admixture", HRB Bull 282.
3. OGLESBY C.H (1975)., "Highway Engineering", J. Willey & Sons, Inc, New York.
4. KREBS R.D and WALKER R.D (1975)., "Highway Material", Mc Graw Hill, New York.
5. Ir. SITI SOELASTRI dan ALAN R. BRE. (1979)., "Laporan Penelitian Stabilisasi Kapur-Pozzolan pada beberapa macam tanah lempung yang terdapat di Jawa Barat", BM 002-1979.
6. BRITISH STANDARD INSTITUTION (1975)., "Methoda of Test for Stabilized Soil", London.

Penulis:

Ir. Hermin Tjahjati bekerja di Bina Marga mulai Tahun 1976 dan menjadi Staf Pusat Litbang Jalan sejak tahun 1980.

