



PERCOBAAN STABILISASI SEMEN PADA KONDISI BATAS CAIR TANAH

Hermin Tjahyati

RINGKASAN:

Kekuatan hasil stabilisasi tanah sangat ditentukan pula oleh homogenitas campuran stabilisasi tersebut. Pada stabilisasi tanah dengan semen dicoba berbagai cara untuk mengatasi homogenitas campuran tanah-semen dan salah satu cara yang pernah diselidiki oleh Unpar adalah dengan cara mencampurnya pada kondisi batas cair tanah (liquid limit). Pada tulisan ini campuran stabilisasi tanah-semen pada kondisi batas cair dilakukan terhadap tanah lateritis-Bandung dengan kadar semen 5% s/d 20% . Banyaknya kadar semen mempengaruhi peningkatan kekuatan dan pada kadar semen di atas 15 % terlihat tidak terlalu berbeda lagi . Sebagai pembandingan adalah campuran tanah-semen pada kondisi kadar air optimum campuran dengan kadar semen 4% - 8%. Dari kedua cara di atas ternyata mencampur pada kondisi batas cair dapat dilakukan lebih mudah tetapi penggunaan semen menjadi lebih banyak.

SUMMARY:

The strength of soil stabilization will increase with respect to their homogenous mixing of a material. To covered this purpose, soil-cement mixing in the liquid limit condition has been investigated. This paper presenting the used of soil-cement in the liquid limit condition with the range of cement about 5% to 20% from drying weight of soil. And the second method is soil-cement in the optimum moisture content of mixing, with the range of cement 4% to 8% from drying weight of soil. Easily mixing can be done in the liquid limit condition how ever more cement must be used to achieve high strength.

I. PENDAHULUAN

Tata cara perencanaan stabilisasi semen pada umumnya dilakukan pada kondisi kadar air optimum campuran. Dalam pencampuran tanah dengan semen ketidak-homogenan campuran sangat ditentukan oleh kondisi dan alat pencampur. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Universitas Parahyangan (UNPAR) - Bandung, pencampuran dalam kondisi batas cair dapat mengatasi masalah ketidak-homogenan tadi. Sekalipun semen dapat dicampurkan pada setiap jenis tanah, tetapi stabilisasi tanah dengan semen ini hanya efektif untuk tanah berbutir. Dengan kondisi pencampuran pada batas cair ini maka resiko pemakaian semen lebih banyak daripada kondisi pencampuran pada kadar air optimum tidak dapat dihindari.

Dalam tulisan ini campuran tanah dan semen dalam kondisi batas cair dilakukan terhadap tanah lateritis yang berasal dari Jatinangor - Bandung, pada kadar semen 5% s/d 20%. Sebagai pembandingan adalah stabilisasi semen pada kadar air optimum campuran yang dilakukan pada tanah yang sama dengan kadar semen 4% s/d 8%.

II. PROSEDUR PERCOBAAN

Persiapan tanah dan peralatan

Tanah yang akan digunakan dibersihkan dari bahan organis dan diperiksa batas cairnya. Peralatan yang digunakan adalah peralatan

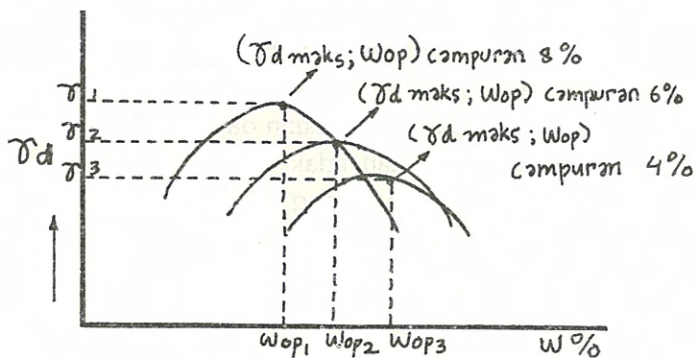
untuk pemeriksaan klasifikasi tanah seperti : Saringan, alat Atterberg Limits, Hydrometer, Kuat tekan bebas, dan alat pencampur.

- Persiapan semen

Semen yang akan digunakan adalah semen portland tipe I. Waktu ikat awal diperiksa terlebih dahulu.

- Pencampuran

Siapkan bahan tanah maupun semen di mana persentase semen dihitung terhadap berat kering tanah. Kecuali untuk pencampuran pada kondisi batas cair, maka pencampuran pada kondisi kadar air optimum campuran harus mencari dahulu kadar air optimum dari masing-masing kadar semen yang digunakan dengan mengujinya pada percobaan pemadatan ringan hingga akan didapat hubungan kepadatan maksimum dan kadar air optimum pada masing-masing campuran sebagai berikut.



gbr. 1 Hubungan kepadatan maks dan kadar air opt dari masing-masing campuran

Campur & aduk tanah dan semen sesuai dengan kondisi yang direncanakan, baik untuk kondisi batas cair tanah maupun untuk kondisi kadar air optimum campuran.

- Pembuatan benda uji

Setelah campuran dilakukan maka benda uji dibuat dengan memperhatikan waktu ikat awal agar dalam pembuatan benda uji tidak melampaui waktu ikat awal dari semen yang digunakan. Benda uji pada kondisi kadar air optimum dapat segera dipindahkan dalam kantong plastik atau yang sejenis, untuk dirawat (curing).

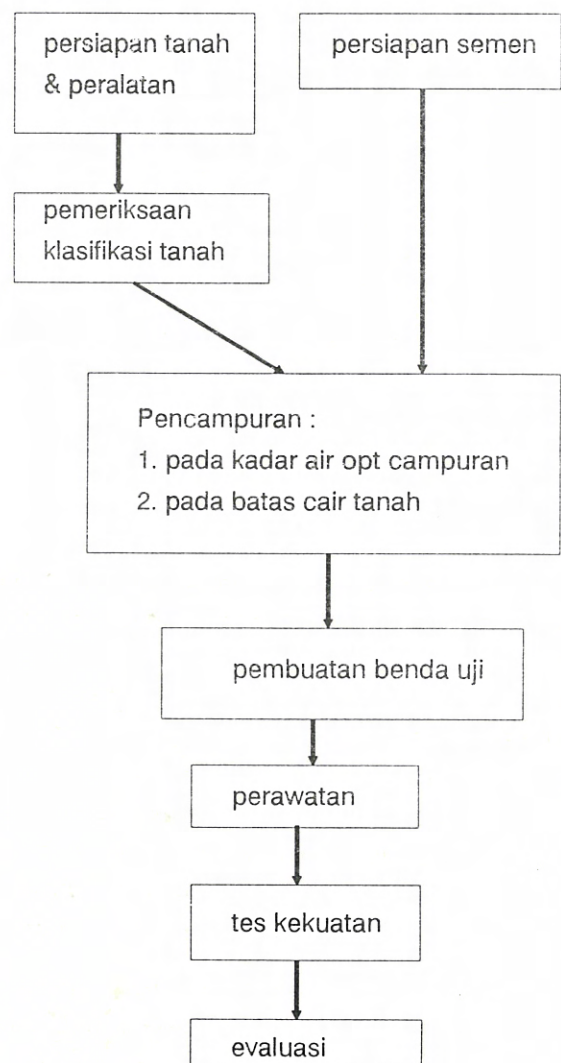
Benda uji pada kondisi batas cair memerlukan waktu tertentu sampai kondisi benda uji dapat dikeluarkan dari cetakan benda uji.

- Perawatan benda uji

Benda uji dirawat dalam lemari khusus dengan kelembaban udara dan suhu yang tetap. Perawatan dilakukan selama 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 21 hari.

- Pengujian laboratorium

Setelah selesai masa perawatan maka dilakukan pengujian kekuatan masing-masing benda uji. Pengujian laboratorium untuk kekuatan dilakukan dengan tes kuat tekan bebas. Dari hasil pengujian dapat dibuat suatu grafik untuk menentukan kekuatan maksimum percobaan di laboratorium tersebut. Prosedur percobaan dapat digambarkan dalam diagram sebagai berikut :



III. HASIL PERCOBAAN LABORATORIUM

Dari percobaan laboratorium didapat hasil-hasil sebagai berikut :

Klasifikasi tanah :

LL = 52% kepadatan maks = 1,31 kg/cm³

PL = 29% kadar air opt = 33,80%

PI = 23% qu = 3,00 kg/cm²

Kadar lempung = 22%

- Hasil percobaan laboratorium pada kondisi batas cair

perawatan	γ dalam kg/cm ³ ;		UCS dalam kg/cm ²					
	5% PC		10% PC		15% PC		20%	
	γ	UCS	γ	UCS	γ	UCS	T	UCS
3 hari	1,66	2,20	1,66	14,90	1,67	17,59	1,61	18,63
7 hari	1,66	3,01	1,65	26,10	1,65	30,07	1,72	31,53
14 hari	1,51	4,58	1,63	30,45	1,64	31,53	1,65	32,99
21 hari	1,58	5,13	1,64	32,80	1,65	34,50	1,67	34,99

- Hasil percobaan laboratorium pada kondisi kadar air opt

perawatan	T dalam kg/cm ³ ;		UCS dalam kg/cm ²			
	4%		6%		8%	
	γ	UCS	γ	UCS	γ	UCS
3 hari	1,65	6,77	1,67	9,89	1,71	22,56
7 hari	1,66	7,87	1,71	12,75	1,68	26,69
14 hari	1,66	9,12	1,70	16,10	1,70	28,23
21 hari	1,69	12,56	1,71	19,45	1,71	30,22

IV. PEMBAHASAN

Dari data-data laboratorium dapat dibuat grafik seperti pada gambar 1 dan gambar 2 yang menunjukkan hubungan antara kekuatan campuran dan persentase semen yang digunakan. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa:

1. Pada kondisi campuran yang dibuat pada batas cair (LL) tanah, semakin banyak semen yang digunakan semakin tinggi kekuatan yang terjadi. Hal serupa pada campuran yang dibuat pada kondisi kadar air optimum.
2. Pada kondisi campuran yang dibuat pada batas cair tanah campuran dengan 5% semen belum menunjukkan kenaikan kekuatan

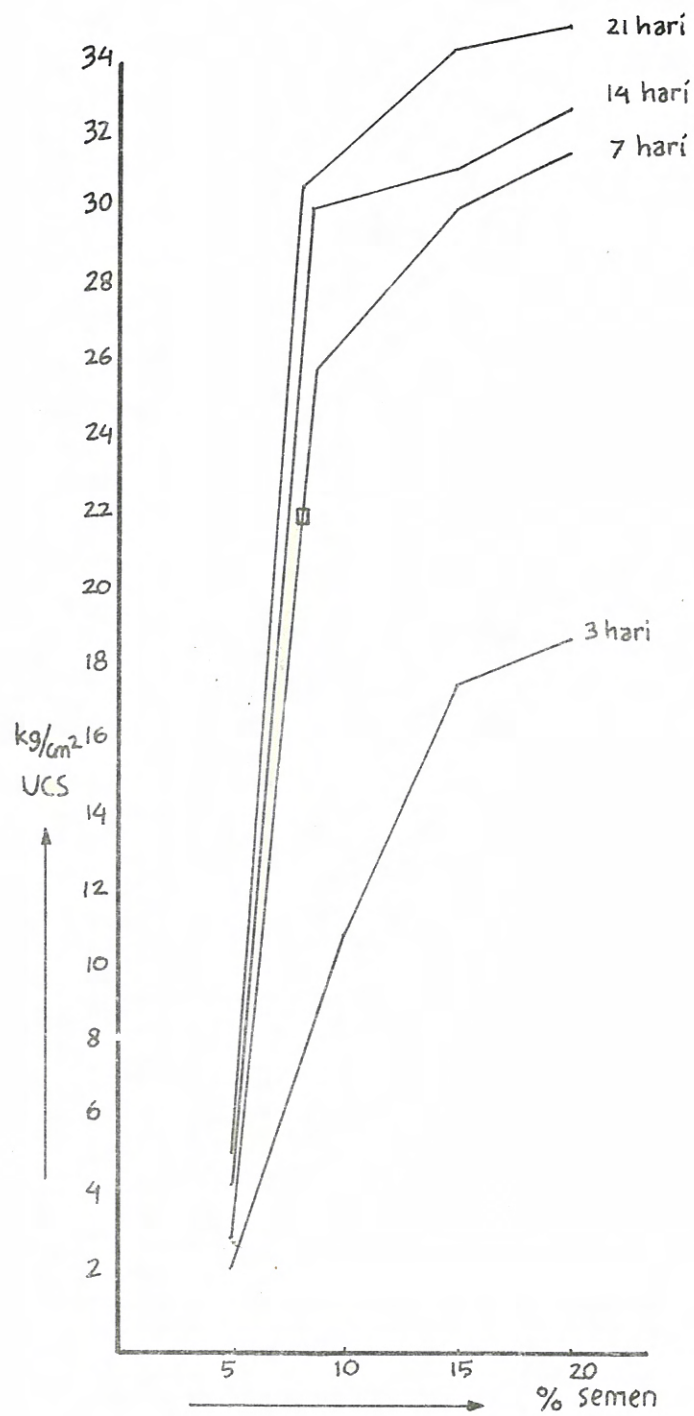
berarti, sedangkan pada campuran yang menggunakan kondisi kadar air optimum ternyata dengan campuran 4% semen telah terjadi kenaikan kekuatan yang cukup besar.

3. Untuk kondisi campuran yang dibuat pada batas cair peningkatan penggunaan kadar semen 15% dan 20% pada campuran memperlihatkan kenaikan kekuatan yang tidak jauh berbeda.
4. Pada campuran yang menggunakan kondisi kadar air optimum dengan 8% semen telah memperlihatkan kenaikan kekuatan yang besar. Sehingga untuk percobaan ini dibatasi sampai kadar semen 8% dimana pada kondisi ini telah dicapai kekuatan lebih besar dari 22 kg/cm² sebagai persyaratan untuk pondasi jalan.
5. Dari kedua macam cara mencampur dapat terlihat bahwa kadar air sewaktu mencampur sangat mempengaruhi terhadap banyaknya semen yang harus ditambahkan sebagai bahan stabilisasi tersebut.
6. Dari tabel hasil percobaan dapat pula dilihat bahwa kepadatan tidak terlalu dipengaruhi oleh jumlah semen yang digunakan terutama pada pencampuran yang dilakukan pada kondisi batas cair tanah.

V. KESIMPULAN

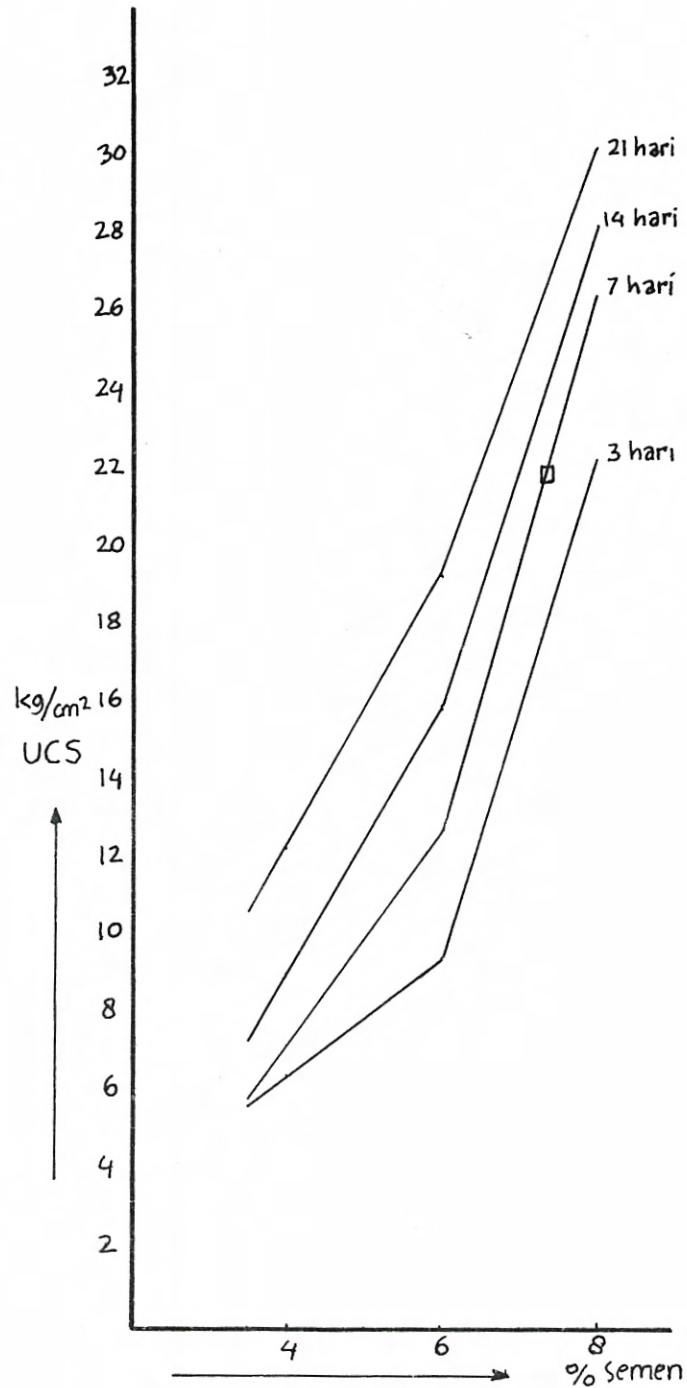
Berdasarkan hasil percobaan laboratorium ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Banyaknya semen yang digunakan sangat mempengaruhi besarnya kekuatan yang dihasilkan, tetapi pada batas tertentu kenaikan kekuatan tidak terlalu berbeda sehingga stabilisasi dengan menggunakan semen sebagai bahan stabilisasi mempunyai batas kadar semen yang efektif, untuk dipakai sebagai bahan acuan perencanaan.
2. Pada percobaan ini kekuatan sebesar 22 kg/cm² pada umur 7 hari dapat dicapai oleh campuran pada kondisi batas cair yaitu pada 9% semen, sedangkan campuran pada kondisi kadar air optimum dapat mencapainya pada kadar semen 7%.



Gambar 1.

Hubungan antara kekuatan dan kadar semen pada kondisi campuran pada batas cair (LL)



Gambar 2.

Hubungan antara kekuatan dan kadar semen pada kondisi campuran pada kadar air optimum

3. Keuntungan mencampur pada batas cair tanah adalah campuran, bisa benar-benar homogen dan bila hal ini dapat diterapkan dilapangan dengan alat yang bisa memungkinkan untuk pekerjaan ini maka hal ini memudahkan pekerjaan karena dapat dilakukan tanpa pemadatan.
4. Sedikit mungkin dihindarkan penggunaan semen yang berlebihan karena terlalu banyak menggunakan semen sekalipun meningkatkan kekuatan tetapi akan membuat campuran yang terjadi bersifat getas mudah pecah (brittle).
5. Bila campuran dalam kondisi batas cair ini bisa dilakukan dilapangan maka tidak diperlukan lagi koreksi dengan faktor efisiensi alat.

PUSTAKA

- AASHTO 1981
- SOIL STABILIZATION AND PRACTICE

Ingles J.B.Metcalf 1972

- KTTJ III 1987 - STABILISASI TANAH- SEMEN DENGAN TEKNIK BARU
Djoko Soelarnosidji ; H.Wibowo ; Gunawan ; A.Harun ; Donny H.B (UNPAR)
- PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH LATERIT DENGAN STABILISASI SEMEN
Jurnal Pusat Litbang Jalan - Januari 1991 - Hermin.T

PENULIS :

Ir.Hermin Tjahyati, MSc staf Balai Penyelidikan Tanah Untuk Jalan. Lulus jurusan Teknik Sipil ITB tahun 1976, dan Pasca Sarjana Jalan Raya ITB - UCL tahun 1986. Bekerja di Ditjen Bina Marga tahun 1976 - 1979. Sejak tahun 1979 bekerja di Pusat Litbang Jalan dan aktif melakukan studi dalam bidang Geoteknik.