TUGAS AKHIR

PERBAIKAN KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG DENGAN CAMPURAN LIMBAH KARBIT DAN ABU SEKAM PADI

Adika Cipta Wijaya
20080110006

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Yogyakarta
Januari 2013

PERBAIKAN KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG DENGAN CAMPURAN LIMBAH KARBIT DAN ABU SEKAM PADI

Oleh:

Adika Cipta Wijaya
20080110006

Tugas Akhir disusun dan diserahkan ke Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik guna melengkapi persyaratan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Yogyakarta
Januari 2013

PERNYATAAN

Tugas Akhir "Perbaikan Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi" merupakan bagian dari penelitian yang didanai melalui skim Penelitian Hibah Bersaing oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia Tahun Anggaran 2012 (NOMOR: 552.3/K5/KL/2012).

Yogyakarta, Januari 2013

Penulis

Adika Cipta Wijaya

Peneliti

Willis Diana, ST., MT.
Ketua

Dr.Eng. Agus S. Muntohar
Anggota

Anita Rahmawati, ST., M.Sc.
Anggota

ABSTRAK

Prinsip usaha stabilisasi tanah dengan bahan tambah kimiawi adalah dengan menambah atau mencampurkan bahan-bahan yang memiliki kandungan kalsium dan/atau silika ke dalam tanah. Kombinasi antara limbah karbit (LK) dan abu sekam padi (ASP) berpotensi sebagi bahan pembentuk pozzolan yang akan membentuk bahan semen calcium silicate hydrate (CSH). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan limbah karbit dan abu sekam padi terhadap kuat tekan bebas tanah lempung. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi optimum campuran limbah karbit dan abu sekam padi, dan mempelajari pengaruh umur benda uji terhadap nilai kuat tekan bebas. Tanah yang digunakan untuk penelitian adalah tanah lempung plastisitas tinggi. Kadar limbah karbit yang diperlukan untuk stabilisasi tanah adalah 8% dari berat total campuran yang ditentukan berdasarkan perubahan plastisitas. Perbandingan limbah karbit dan abu sekam padi yang digunakan yaitu 30:70%, 50:50% dan 70:30%. Semua benda uji dipadatkan pada nilai kepadatan maksimum dan kadar air optimum. Benda uji kuat tekan bebas berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 100 mm dan 50 mm. Pengujian kuat tekan bebas dilakukan setelah perawatan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari mengikuti prosedur standar ASTM D2166-06. Tanah tanpa stabilisasi digunakan sebagai pembanding. Hasil yang didapatkan bahwa tanah yang distabilisasi dengan limbah karbit dan abu sekam padi nilai kuat tekanya lebih besar dibandingkan tanah tanpa stabilisasi. Nilai maksimum pada uji kuat tekan bebas terdapat pada tanah yang distabilisasi (30LK:70ASP) pada umur 28 hari yaitu 681% atau hampir 7 kali lipat dari benda uji tanpa stabilisasi.

Kata kunci: stabilisasi tanah, limbah karbit, abu sekam padi, kuat tekan bebas

Judul	:	**Perbaikan Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi**
Nama	:	Adika Cipta Wijaya
NIM	:	20080110006

Telah diuji pada Hari Selasa Tanggal 22 Januari 2013, disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing :

Dr.Eng. Agus Setyo Muntohar — Tanggal: 26/1/2013

Penguji I :

Willis Diana, ST., MT — Tanggal: 26/01/13

Penguji II :

Ir. Anita Widianti, MT — Tanggal: 26.1.13.

Ketua Jurusan :

Jazaul Ikhsan, ST., MT., Ph.D. — Tanggal: 26.1.13

PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'aalamin, Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Penyayang atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah dengan judul Perbaikan Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi. Salawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan selesainya penulisan karya ilmiah ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr.Eng. Agus Setyo Muntohar, M.Eng.Sc. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dorongan semangat, dan doa kepada penulis selama melaksanakan penelitian.Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada laboran Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Bahan Konstruksi atas bantuan serta masukan selama penelitian berlangsung.

Terima kasih tak terhingga penulis ucapkan kepada Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga, atas doa dan kasih sayangnya. Kepada kakak dan adik yang telah membantu memberi masukan dan saran, penulis ucapkan terima kasih. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat untuk pengajaran bidang studi Teknik Sipil dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Januari 2013

Adika Cipta Wijaya

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL i
PERNYATAAN ii
ABSTRAK iii
LEMBAR PENGESAHAN iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR LAMPIRAN vii

1 Pendahuluan 1
2 Metode Penelitian 1
2.1 Bahan Penelitian 1
2.2 Alat Penelitian 2
2.3 Rancangan Penelitian 3
2.4 Pembuatan Benda Uji 4
2.5 Prosedur Uji Kuat Tekan Bebas 4
3 Hasil dan Pembahasan 4
3.1 Pengaruh campuran limbah karbit dan abu sekam padi terhadap nilai kuat tekan bebas tanah 5
3.2 Pengaruh Umur Benda Uji Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas 6
4 Kesimpulan 6
5 Saran 6
6 Daftar Pustaka 7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kurva distribusi ukuran butir tanah 2
Gambar 2 Kenampakan limbah karbit yang digunakan 2
Gambar 3 Kenampakan abu sekam padi yang digunakan 2
Gambar 4 Cetakan benda uji 2
Gambar 5 Mesin uji tekan bebas 3
Gambar 6 Hubungan kadar karbit dan indeks plastititas guna penentuan kebutuhan karbit untuk stabilisasi 3
Gambar 7 Hubungan kuat tekan bebas dan komposisi campuran benda uji 5
Gambar 8 Perubahan nilai kuat tekan bebas tanah setelah stabilisasi 5
Gambar 9 Hubungan kuat tekan bebas dan umur benda uji 6

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis tanah 2
Tabel 2 Rancangan benda uji dan komposisi berat campuran tanah, limbah karbit, abu sekam padi 4
Tabel 3 Nilai kuat tekan bebas rata-rata 5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Tabel Tinjauan Pustaka 8
Lampiran B. Mesin Los Angeles 10
Lampiran C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas 11

Perbaikan Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi

(Improvement of the Unconfined Compressive Strength of the Stabilized Soil with Carbide Waste and Rice Husk Ash Mixtures)

Adika Cipta Wijaya [1], Agus Setyo Muntohar [2]
[1] Mahasiswa, [2]Pembimbing, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

1 PENDAHULUAN

Faktor penting dalam pembangunan jalan raya adalah tanah dasar, karena kekuatan struktur jalan secara langsung akan dipengaruhi oleh kemampuan tanah dasar dalam menerima dan meneruskan beban yang bekerja. Apabila tanah dasar merupakan tanah yang mempunyai kuat dukung rendah dan sangat sensitif terhadap perubahan kadar air, akan menyebabkan ketidakstabilan jalan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan usaha perbaikan pada tanah dasar jalan tersebut. Perbaikan yang dilakukan diantaranya dengan stabilisasi kimiawi. Perbaikan tanah secara kimiawi dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan kimia yang mengandung unsur kalsium (CaO) dan silika (SiO_2). Bahan-bahan yang lazim digunakan seperti semen, kapur, abu terbang (*fly ash*). Perbaikan tanah dengan menggunakan bahan-bahan tersebut telah mampu meningkatkan kuat geser tanah dan sifat-sifat geoteknis lainnya (Widianti dkk., 2008).

Kajian awal yang dilakukan oleh Muntohar dan Abidin (2001) menyebutkan bahwa limbah karbit dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah lempung, tetapi masih kurang efektif seperti kapur. Hasil kajian tersebut menyebutkan sebanyak 4% limbah karbit mampu mengurangi sifat kembang dan susut tanah lempung yang mana ditunjukkan dengan berkurangnya nilai indeks plastisitas tanah. Untuk itu kombinasi antara limbah karbit dan abu sekam padi berpotensi sebagai bahan pembentuk pozzolan yang akan membentuk bahan semen *calsium silicate hydrate* (CSH). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa abu sekam padi adalah bahan yang menjanjikan untuk meningkatkan stabilitas tanah. Penambahan abu sekam padi pada tanah dapat meningkatkan kuat tekan secara signifikan (Budi dkk., 2002; Widianti dkk., 2009; Muntohar, 2009)

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya dan hasil kajian pustaka dalam Lampiran A, penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari pengaruh campuran limbah karbit dan abu sekam padi terhadap nilai kuat tekan bebasnya. Secara rinci tujuan penelitian ini adalah :

a. Untuk menentukan komposisi campuran limbah karbit dan abu sekam padi yang menghasilkan kuat tekan bebas yang tinggi.
b. Untuk mempelajari pengaruh umur benda uji terhadap perubahan nilai kuat tekan bebas.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

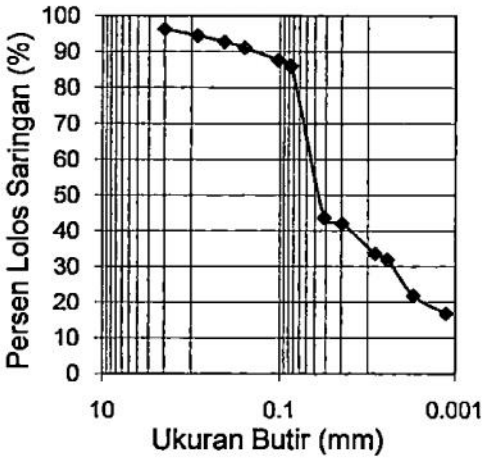
a. Tanah

Tanah yang digunakan berasal dari Kecamatan Kasihan, Bantul. Berdasarkan pengujian awal, sifat-sifat fisis tanah dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut sistem klasifikasi tanah USCS *(unified soil classification system)*, tanah yang

digunakan diklasifikasikan sebagai tanah lempung plastisitas tinggi (OH/MH).

Tabel 1 Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis tanah

Parameter	Hasil
Berat jenis	2,59
Kadar air	47 %
Batas–batas konsistensi :	
Batas cair	73 %
Batas plastis	35 %
Indeks plastisitas	38 %
Ukuran partikel	
Lempung	50 %
Lanau	43 %
Pasir	7 %
Pemadatan Proctor standar:	
Berat volume kering	1,33 g/cm³
Kadar air optimum	23 %
Klasifikasi menurut USCS	OH/MH



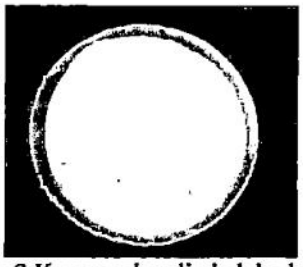
Gambar 1 Kurva distribusi ukuran butir tanah

b. Limbah karbit (LK)

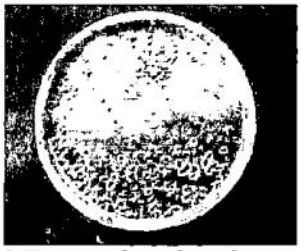
Limbah karbit yang digunakan adalah sisa dari industri PT. Indo Hazel di Sedayu, Bantul. Limbah karbit dihaluskan dengan alat Los Angeles yang telah dimodifikasi dengan cara mengganti bola besi dengan besi tulangan ulir (Lampiran B) untuk menghasilkan bahan dengan ukuran butir kurang dari 0,075 mm. Sebelum digunakan limbah karbit dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 40±2 °C. Gambar 2 menunjukkan limbah karbit setelah proses penghalusan.

c. Abu sekam padi (ASP)

Abu sekam padi merupakan bahan pozzolan yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi. Abu sekam padi yang digunakan berasal dari Bodeh, Sleman, Yogyakarta. Sebelum digunakan sebagai bahan stabilisasi, abu sekam padi di haluskan dengan menggunakan mesin Los Angeles selama kurang lebih 2 jam dan diayak dengan menggunakan saringan No. 200. Gambar 3 menunjukkan abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 2 Kenampakan limbah karbit yang digunakan



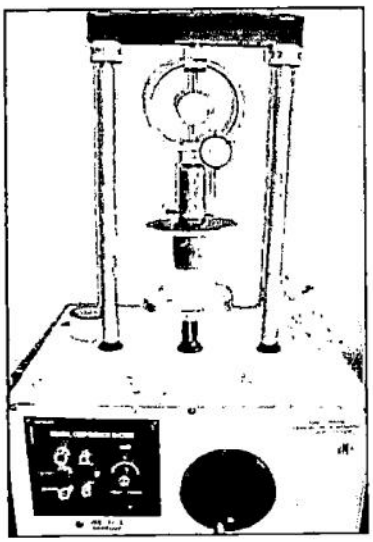
Gambar 3 Kenampakan abu sekam padi yang digunakan

2.2 Alat Penelitian

a. Cetakan

Cetakan benda uji berbentuk silinder yang terbuat dari pelat besi baja dan memiliki diameter 50mm dan tinggi 100mm, dapat dilihat pada Gambar 4. Cetakan ini dibuat terbelah guna memudahkan untuk mengeluarkan benda uji setelah dicetak.

Gambar 4 Cetakan benda uji



Gambar 5 Mesin uji tekan bebas

b. Mesin penekan

Alat utama yang digunakan untuk uji kuat tekan bebas meliputi mesin penekan yang tersusun dari cincin beban (*proving ring*), piston penggerak, pengatur kecepatan pembebanan, dan motor penggerak. Untuk mengukur perubahan ukuran benda uji dipasang 1 buah penolok ukur pada arah vertikal. Mesin penekan yang digunakan seperti pada Gambar 5.

2.3 Rancangan Penelitian

a. Kebutuhan karbit untuk stabilisasi

Kadar limbah karbit yang akan dicampur dengan tanah ditentukan berdasarkan perubahan nilai indeks plastisitas tanah setelah ditambahkan limbah karbit. Dari pengujian diperoleh hasil kadar limbah karbit sebesar 5% dapat dilihat pada Gambar 6. Untuk di lapangan biasanya kadar limbah karbit yang dipakai ditambah 3 - 5 %, sehingga digunakan kadar limbah karbit 8 %.

b. Desain benda uji

Proporsi kadar limbah karbit dan abu sekam padi yang digunakan untuk stabilisasi tanah yaitu (30LK:70ASP), (50LK:50ASP) dan (70LK:30ASP) terhadap berat kering. Rancangan campuran tanah, limbah karbit (LK) dan abu sekam padi (ASP) dapat dilihat pada Tabel 2. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 50 mm dan tinggi 100 mm. Berat total campuran untuk benda uji (W_t) yang diperlukan untuk pembuatan benda uji didasarkan pada berat volume kering tanah γ_d = 1,33 g/cm³ yang diperoleh dari uji pemadatan Proctor standar. Berat total kering campuran untuk pembuatan benda uji dihitung dengan Persamaan (1).

$$W_t = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \times L \times \gamma_d \qquad (1)$$

dengan :

W_t = berat total tanah (g)
D = diameter benda uji (cm)
L = tinggi benda uji (cm)
γ_d = berat volume kering (g/cm³)

Selanjutnya, berat limbah karbit (W_{LK}) dan abu sekam padi (W_{ASP}) yang diperlukan ditentukan dengan Persamaan (2) dan (3).

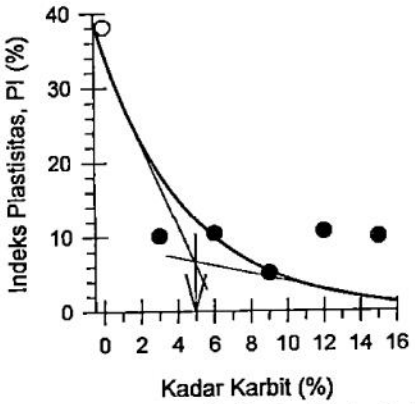
$$W_{LK} = 8\% \times W_t \times \text{(Proporsi campuran LK)} \qquad (2)$$

$$W_{ASP} = 8\% \times W_t \times \text{(Proporsi campuran ASP)} \qquad (3)$$

Berat tanah kering (W_s) yang disiapkan adalah

$$W_s = W_t - W_{LK} - W_{ASP} \qquad (4)$$

Semua benda uji direncanakan pada kadar air optimum 23% yang diperoleh dari uji pemadatan Proctor standar pada tanah asli. Pengujian kuat tekan bebas dilakukan pada umur benda uji 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.



Gambar 6 Hubungan kadar karbit dan indeks plastititas guna penentuan kebutuhan karbit untuk stabilisasi

Tabel 2 Rancangan benda uji dan komposisi berat campuran tanah, limbah karbit, abu sekam padi

Campuran benda uji	Berat campuran (g)		
	Tanah	Karbit	ASP
Tanah (tanpa stabilisasi)	322	-	-
Tanah + (30 LK:70 ASP)	296,24	7,73	18,03
Tanah + (50 LK:50 ASP)	296,24	12,88	12,88
Tanah + (70 LK:30 ASP)	296,24	18,03	7,73

Keterangan: (50 LK : 50 ASP) berarti 8% bahan tambah campuran terdiri atas 50% berat limbah karbit dan 50% abu sekam padi

2.4 Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang dibuat untuk masing-masing komposisi campuran sebanyak 4 benda uji. Tanah dan bahan-bahan tambah LK dan ASP disiapkan sesuai dengan berat dalam Tabel 2. Pada tahap awal, LK dan ASP dicampur dan diaduk sampai merata selama ±15 menit. Tahap berikutnya, campuran LK dan ASP dicampurkan dengan tanah dan diaduk hingga merata. Setelah bahan-bahan tersebut tercampur merata kemudian ditambahkan air secara bertahap dan diaduk kembali agar menjadi adonan yang merata. Bahan yang sudah tercampur dimasukan ke cetakan secara bertahap untuk dipadatkan. Setelah semua adonan dimasukkan, kemudian dipadatkan dengan cara memberi tekanan di bagian atas penutup. Kemudian, benda uji dikeluarkan dari cetakan dan disimpan dalam kantong plastik yang tertutup untuk menjaga pengurangan kadar air. Penyimpanan dalam kantong plastic *(curing time)* dilakukan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

2.5 Prosedur Uji Kuat Tekan Bebas

Kuat tekan bebas q_u adalah beban per luas dimana benda uji yang dibebani akan runtuh dengan pengujian tekan sederhana. Kuat tekan bebas merupakan beban per unit area maksimum atau beban per unit area pada regangan aksial 20%. Penentuan kuat tekan bebas dipilih mana yang terjadi lebih dahulu (ASTM D2166-06).

Pengujian kuat tekan bebas dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Sebelum pengujian benda uji diukur diameter, tinggi, dan beratnya. Benda uji dipasang pada alat tekan dengan posisi vertikal dan pelat perata beban diatur sedemikian rupa sehingga tepat berada di bawah piston penekan. Setelah terpasang, jarum pembebanan dan arloji penunjuk penurunan dipasang pada angka nol. Setelah mesin dihidupkan, pembacaan data dilakukan setiap 10 detik. Beban aksial diterapkan dengan kecepatan pembebanan 5 mm/menit hingga benda uji mengalami keruntuhan.

Regangan aksial (ε_a) dan tegangan aksial (σ) pada setiap interval waktu pengamatan diberikan pada Persamaan (5) dan (6). Kuat tekan bebas (q_u) ditentukan dari nilai maksimum tegangan aksial

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta_L}{L_o} \times 100\% \quad (5)$$

$$\sigma = \frac{P}{A_o(1-\varepsilon)} \quad (6)$$

dengan,

ε_a = regangan aksial (%),
ΔL = perubahan tinggi benda uji (cm),
L_o = tinggi benda uji mula-mula (cm),
σ = tegangan aksial (kPa),
P = beban aksial (kN),
A_o = luas tampang benda uji mula-mula (cm^2).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kuat tekan bebas berupa tegangan – regangan dan kondisi benda uji setelah pengujian untuk masing-masing benda uji disajikan pada Lampiran C. Nilai kuat tekan bebas rata-rata dari empat benda uji untuk masing-masing campuran diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai kuat tekan bebas rata-rata

Benda uji	q_u (kPa)
Umur 7 hari :	
Tanah (tanpa stabilisasi)	180,95
Tanah + (30 LK:70 ASP)	1088,27
Tanah + (50 LK:50 ASP)	783,18
Tanah + (70 LK:30 ASP)	246,77
Umur 14 hari :	
Tanah (tanpa stabilisasi)	197,84
Tanah + (30 LK:70 ASP)	1265,91
Tanah + (50 LK:50 ASP)	1483,98
Tanah + (70 LK:30 ASP)	273,58
Umur 28 hari :	
Tanah (tanpa stabilisasi)	188,35
Tanah + (30 LK:70 ASP)	1472,26
Tanah + (50 LK:50 ASP)	826,76
Tanah + (70 LK:30 ASP)	524,27

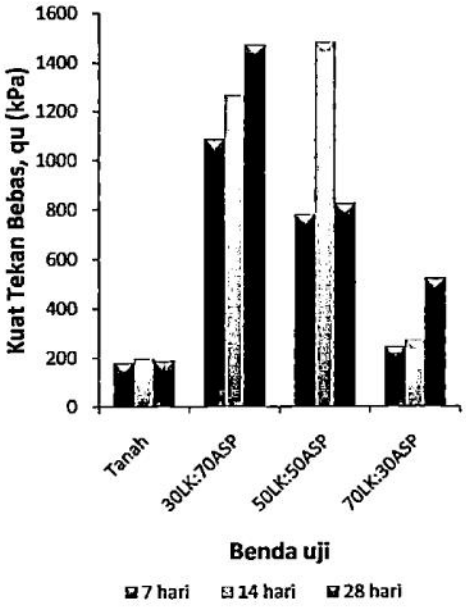
3.1 Pengaruh campuran limbah karbit dan abu sekam padi terhadap nilai kuat tekan bebas tanah

Perbandingan kuat tekan bebas tanah yang distabilisasi dengan karbit-abu sekam padi dapat dilihat pada Gambar 7. Tanah tanpa stabilisasi memiliki kuat tekan bebas rata-rata 189 kPa. Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa komposisi kapur karbit dan abu sekam padi yang menghasilkan kuat tekan bebas paling tinggi adalah pada komposisi campuran 30% kapur karbit dan 70% abu sekam padi. Kuat tekan bebas dengan komposisi 30LK:70ASP sebesar 1088,27 kPa; 1265,91 kPa, dan 1472,25 kPa berturut-turut untuk *curing time* 7, 14, 28 hari. Dibandingkan dengan kekuatan tanah tanpa distabilisasi, terjadi kenaikan kuat tekan bebas sebesar 6 sampai 8 kali. Penambahan komposisi limbah karbit yang lebih banyak dalam campuran yaitu 50% dan 70%, cenderung menurunkan nilai kuat tekan bebas tanah yang distabilisasi tetapi masih lebih tinggi dari nilai kuat tekan bebas tanah tanpa stabilisasi.

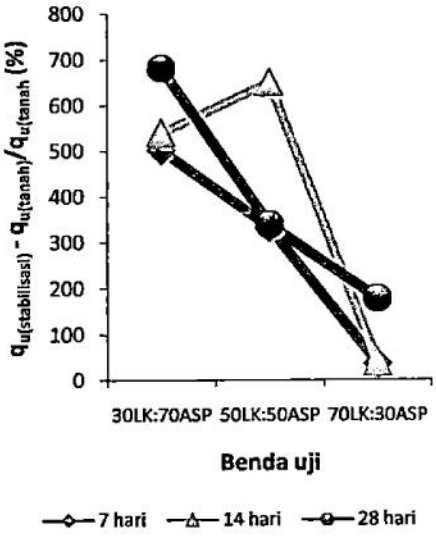
Untuk mengetahui efektifitas pengaruh campuran limbah karbit dan abu sekam padi terhadap nilai kuat tekan bebas tanah yang distabilisasi, maka dapat dinyatakan dalam persentase perubahan kuat tekan bebas yaitu :

$$\Delta q_u = \frac{q_{u(\text{dengan stabilisasi})} - q_{u(\text{tanah})}}{q_{u(\text{tanah})}} \times 100\% \qquad (7)$$

Nilai Δq_u yang bernilai positif mengindikasikan terjadinya peningkatan nilai kuat tekan bebas, dan sebaliknya menunjukkan terjadinya penurunan nilai kuat tekan bebas.



Gambar 7 Hubungan kuat tekan bebas dan komposisi campuran benda uji



Gambar 8 Perubahan nilai kuat tekan bebas tanah setelah stabilisasi

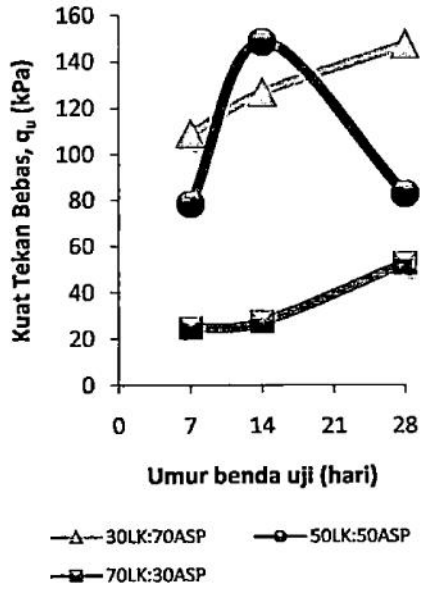
Pada Gambar 8 ditunjukkan perubahan nilai kuat tekan bebas dari tanah yang distabilisasi dengan limbah karbit dan abu sekam padi. Dari Gambar 8 dapat

diketahui pada tanah yang distabilisasi dengan campuran (30LK:70ASP) menghasilkan peningkatan kuat tekan bebas yang tertinggi pada umur 7 dan 28 hari yaitu mencapai 502% dan 681% dari benda uji tanpa stabilisasi. Sedangkan pada umur 14 hari, peningkatan kuat tekan bebas tertinggi dicapai pada campuran (50LK:50ASP) yaitu mencapai 650% dari tanah tanpa stabilisasi. Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi campuran limbah karbit dan abu sekam padi untuk stabilisasi tanah lempung dapat berkisar pada komposisi 30LK:70ASP dan 50LK:50ASP.

3.2 Pengaruh Umur Benda Uji Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas

Dalam ASTM D5102-09 dijelaskan bahwa pengujian kuat tekan bebas dengan berbagai variasi umur dapat digunakan sebagai indikator terjadinya reaksi pozzolanik antara bahan stabilisasi dengan tanah lempung. Secara umum, nilai kuat tekan bebas dari tanah yang distabilisasi akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Hubungan kuat tekan bebas dan umur benda uji seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Seperti yang diharapkan bahwa untuk setiap tanah yang distabilisasi dengan campuran limbah karbit dan abu sekam padi, nilai kuat tekan bebas cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya umur benda uji. Muntohar dan Abidin (2001) menjelaskan bahwa reaksi pozzolan dimungkinkan dapat terjadi karena kandungan kalsium (CaO) dalam limbah karbit dan silika (S_iO_2) dalam abu sekam padi.

Pada campuran (50LK:50ASP) terjadi anomali kecenderungan kuat tekan bebas pada umur 28 hari. Melihat kecenderungan dari nilai kuat tekan bebas pada umur 14 hari, nilai kuat tekan bebas pada umur 28 hari dapat lebih tinggi dari umur 14 hari. Anomali ini kemungkinan dapat disebabkan oleh campuran limbah karbit dan abu sekam padi yang tidak merata dalam tanah atau karena kadar air yang belum optimum sehingga kepadatan tidak maksimum. Pada foto benda uji setelah pengujian (Lampiran C), dapat dilihat bahwa benda uji cenderung hancur setelah pengujian. Hal ini dapat menandakan bahwa campuran limbah karbit dan abu sekam padi tidak terdistribusi merata.



Gambar 9 Hubungan kuat tekan bebas dan umur benda uji

4 KESIMPULAN

Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa penambahan limbah karbit dan abu sekam padi dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas hingga 681% atau hampir 7 kali lipat dari benda uji tanpa stabilisasi. Kesimpulan penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Komposisi campuran limbah karbit dan abu sekam padi untuk stabilisasi tanah lempung yang menghasilkan kuat tekan maksimal terdapat pada campuran 30LK:70ASP.
2. Untuk setiap tanah yang distabilisasi dengan campuran limbah karbit dan abu sekam padi, nilai kuat tekan bebas cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya umur benda uji.

5 SARAN

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu dilakukan penelitian serupa dengan variasi umur yang lebih lama. Teknik

pencampuran yang yang lebih merata akan mendapatkan hasil yang lebih baik.

6 DAFTAR PUSTAKA

ASTM D2166-06: Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil, ASTM International.

ASTM D5102-09: Standard Test Methods for Unconfined Compressive Strength of Compacted Soil-Lime Mixtures,

Budi, G.S., Ariwibowo, D.S., Jaya, A.T., 2002, Pengaruh Pencampuran Abu Sekam Padi dan Kapur untuk Stabilisasi Tanah Ekspansif, *Dimensi Teknik Sipil*, Vol. 4 No. 2, 94 – 96.

Muntohar, A.S., Abidin, Z., 2001, "A comparative study of different additive on the index properties of expansive soils", Jurnal Semesta Teknika, Vol. 4 No. 2, pp. 59-67.

Muntohar, A.S., 2009,"Influence of Plastic Waste Fibers on the Strength of Lime-RiceHusk Ash Stabilized Clay Soil", *Dimensi Teknik Sipil*, Vol. 11, No. 1, 32-40.

Widianti, A., Hartono,E., Muntohar, A.S., 2008, "Studi Model Embankment Tanah dengan Campuran Kapur – Abu Sekam Padi Dan Serat Karung Plastik", *Dinamika Teknik sipil*, Vol 8, No 2, pp. 118 – 126.