

Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan Paving Block dari Campuran Tanah dengan Semen Menggunakan Alat Pematatan Modifikasi

Risqon Septian¹⁾

Iswan²⁾

Setyanto²⁾

Abstract

Paving block is a building material composition made of a mixture of Portland cement or other similar hydraulic adhesive material, water, and aggregates or without other additives that do not reduce the quality of the concrete. In the implementation, paving blocks are made of basic materials such as cement, sand, aggregates and water by mixing all the ingredients and printing the mortar of paving block. One of the efforts to create new innovations in appliance manufacture of paving blocks so that paving blocks compactor was created which were expected to improve the quality of the paving block with the basic mixture of cement and soil.

Soil samples tested in this research were soils derived from Kota Baru, Lampung Selatan. Content mixture used was 20% and conducted from 7 days, 14 days, 21 days, and until 28 days curing time as well as the pre and post-combustion treatment on the sample of paving blocks. Based on the physical properties of soil testing, USCS classifies the soil samples as fine-grained soils and belongs to CL group.

The results of the research showed that the manufacture of paving blocks using the clay materials with additive materials such as cement fulfilled paving block SNI-03-0691-1996. The addition of the additive materials and curing can increase the physical and mechanical properties of the soil. For the compressive strength of paving blocks without and with burning process were best shown in the addition of a mixture of 20% content with curing time to 14 days. Beside the compressive strength, overall the water absorption between 3-9% qualifies paving block SNI-03-0691-1996.

Keywords: paving blocks, clay, compressive strength, curing time, water absorption.

Abstrak

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Dalam pelaksanaan dilapangan paving block dibuat dengan bahan dasar semen, pasir, agregat dan air dengan metode pembuatan mencampur seluruh bahan dan mencetak adukan paving block. Salah satu upaya untuk menciptakan inovasi baru pada alat pembuatan paving block maka diciptakanlah alat pematat paving block yang diharapkan dapat meningkatkan mutu paving block tersebut dengan bahan dasar semen dan tanah. Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini yaitu tanah yang berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Kadar campuran yang digunakan adalah 20% dengan variasi waktu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari serta dengan perlakuan pra dan pasca pembakaran pada sampel paving block. Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah, USCS mengkasifikasikan sampel tanah sebagai tanah berbutir halus dan termasuk ke dalam kelompok CL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan paving block menggunakan bahan tanah lempung dengan bahan tambahan semen memenuhi paving block SNI-03-0691(1996). Penambahan bahan aditif tersebut dan pemeraman yang dilakukan dapat meningkatkan sifat fisik dan mekanik tanah. Untuk nilai kuat tekan paving block tanpa pembakaran dan dengan proses pembakaran paling baik ditunjukkan pada penambahan kadar campuran 20% dengan waktu pemeraman 14 hari. Selain kuat tekan pengujian daya serap air yang dihasilkan diantara 3-9% secara keseluruhan memenuhi syarat paving block SNI-03-0691(1996).

Kata kunci : paving block, tanah lempung , kuat tekan, waktu pemeraman, daya serap air.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. surel: septianrisqon@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu (SNI 03-0691, 1996).

Akan tetapi, penggunaan semen dan pasir sebagai agregat sudah sering digunakan dalam pembuatan *paving block* yang diproduksi pada umumnya. Salah satu upaya untuk menciptakan inovasi baru pada pembuatan *paving block* yaitu peneliti menggunakan bahan tanah lempung dan bahan campuran *paving block* yaitu dengan mencoba menggunakan bahan *additive* semen *portland*.

Dalam penelitian ini dilakukan pemeraman terhadap *paving block*. Pemeraman dalam hal ini dimaksudkan untuk pemeliharaan *paving block* yang menggunakan bahan tanah lempung dengan semen *portland* dengan variasi waktu pemeraman yaitu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan *paving block* tersebut sehingga dapat menghasilkan *paving block* yang relatif murah namun memiliki kualitas yang baik yang dapat digunakan oleh masyarakat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu (SNI 03-0691, 1996).

Tanah dapat didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1995). Ada beberapa macam sistem klasifikasi tanah sebagai hasil pengembangan dari sistem klasifikasi yang sudah ada. Tetapi yang paling umum digunakan adalah : Sistem Klasifikasi Tanah *Unified (Unified Soil Classification System/ USCS)*. Menurut sistem ini tanah dikelompokkan dalam tiga kelompok yang masing-masing diuraikan lebih spesifik lagi dengan memberi simbol pada setiap jenis (Hendarsin, 2000), yaitu :

- 1) Tanah berbutir kasar, tanah yang mempunyai prosentase lolos ayakan No.200 50 %.
- 2) Tanah berbutir halus, tanah dengan persentase lolos ayakan No. 200 > 50 %.
- 3) Tanah Organik tanah ini tidak dibagi lagi.

Dalam penelitian ini menggunakan tanah lempung menurut Craig (1987), tanah lempung adalah mineral tanah sebagai kelompok-kelompok partikel kristal koloid berukuran kurang dari 0,002 mm yang terjadi akibat proses pelapukan kimia pada batuan yang salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam ataupun alkali, dan karbondioksida.

Bahan Tambahan yang digunakan dalam pembuatan *paving block* ini adalah semen yaitu suatu campuran senyawa kimia yang bersifat hidrolisisartinya jika dicampur dengan air dalam jumlah tertentu akan mengikat bahan-bahan lain menjadai satu kesatuan massa yang dapat memadat dan mengeras. Secara umum semen dapat didefinisikan sebagai bahan perekat yang dapat merekatkan bagian-bagian benda padat menjadi bentuk yang kuat, kompak, dan keras.

3. METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang digunakan berupa tanah yang berasal dari Way Huwi Jati Agung, Lampung Selatan. Sampel tanah yang digunakan merupakan tanah lempung sebagai pengganti pasir. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan pengalihan tumpukan tanah menggunakan cangkul yang kemudian dimasukkan dalam karung. Dalam pembuatan *paving block* ini digunakan bahan tambah berupa semen baturaja untuk bangunan yang diperoleh dari toko-toko bangunan.

Metode pembuatan sampel dilakukan dengan cara menimbang tanah dan material semen dengan berat sesuai dengan jenis campurannya (400 gr semen + 1,6 kg tanah), mencampur tanah dengan semen hingga merata, menambahkan air sesuai dengan kadar optimum, mencampur dan mengaduk tanah dan semen yang sudah diberi penambahan air, menyiapkan cetakan *paving block* sebelum memasukan campuran olesi dahulu cetakan dengan oli, menuang campuran 1/3 dari cetakan lalu melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi, menuang campuran 2/3 dari cetakan lalu melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi, menuang campuran ke dalam cetakan hingga penuh kemudian melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi, selanjutnya, mengeluarkan benda uji dari cetakan *paving block*.

Setelah pencetakan benda uji, dilakukan pemeraman terhadap semua benda uji. Proses pemeraman terhadap benda uji dilakukan dengan membungkus benda uji satu per satu dengan menggunakan kantong plastik agar tetap terjaga suhu dan kadar airnya sehingga tidak terganggu atau terpengaruh suhu dari luar. Dengan variasi waktu pemeraman 7, 14, 21, 28 hari.

Dalam pembuatan *paving block* ini menggunakan Alat pemadat modifikasi berfungsi sebagai alat pencetak *paving block*. Alat ini menggunakan sistem hidrolik secara manual dengan menggunakan dial. Pembuatan *paving block* ini diharapkan dapat menghasilkan mutu paving block yang lebih baik. Alat cetak paving block ini mampu mencetak model *paving block* segi empat dengan panjang sisi 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm.

Proses selanjutnya setelah dilakukan pencampuran bahan benda uji, pencetakan benda uji, dan pemeraman benda uji adalah pembakaran benda uji. Sesuai dengan peraturan SNI 03-0691 (1996), sampel yang telah dibentuk berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105⁰ C. Untuk sampel pra pembakaran dilakukan pengovenan selama 1 x 24 jam, sedangkan untuk sampel pasca pembakaran dilakukan selama 2 x 24 jam.

Pelaksanaan pengujian pada penelitian ini antara lain :

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian sifat fisik tanah ini dilakukan untuk melihat karakteristik dari tanah yang akan digunakan. Sifat-sifat fisik tanah sangat berhubungan erat dengan kelayakan pada banyak penggunaan yang diharapkan dari tanah. Kekuatan dan kekokohan pendukung, kapasitas penyimpanan air, plastisitas, semuanya secara erat berkaitan dengan kondisi fisik tanah. Hal ini berlaku apabila tanah akan dijadikan sebagai bahan struktural dalam pembangunan, bendungan, dan pondasi. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan berdasarkan standar PB 0110 – 76 atau ASTM D-4318.

2. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji tanpa mengalami pembakaran serta benda uji setelah melalui proses pembakaran. Pengujian kuat tekan menggunakan

standar SK-SNI-03-0691(1989) tentang *paving block*. Persamaan untuk pengujian kuat tekan dengan menggunakan *Universal Testing Machine*.

3. Pengujian Daya Serap terhadap Air

Pengujian daya serap air dilakukan pada benda uji yang telah melalui proses pembakaran untuk tiap-tiap campuran. Besar kecilnya penyerapan air pada benda uji sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga. Semakin banyak pori-pori yang terkandung dalam benda uji maka akan semakin besar pula penyerapan airnya sehingga ketahanannya akan berkurang.

Adapun urutan dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian tanah untuk mendapatkan karakteristik dari tanah sampel seperti uji kadar air, analisa saringan, berat jenis, batas *atterberg*, dan pengujian pemadatan tanah.
2. Dari hasil pengujian kadar air, berat jenis, batas *atterberg*, berat volume, dan analisa saringan pada tanah asli digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah *Unified* diperoleh nilai kadar air optimum untuk pencampuran sampel.
3. Dari data hasil pengujian pemadatan tanah pada sampel tanah asli yang berupa grafik hubungan berat volume kering dan kadar air digunakan untuk mendapatkan nilai kadar air kondisi optimum untuk campuran sampel tanah asli dengan semen.
4. Melakukan pencampuran dan pencetakan
5. Melakukan pemeraman sampel selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari.
6. Melakukan pengujian kuat tekan sebelum pembakaran.
7. Melakukan pembakaran selama 48 jam.
8. Melakukan normalisasi suhu
9. Melakukan pengujian kuat tekan setelah pembakaran.
10. Melakukan perendaman selama 24 jam.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Dalam suatu bidang pekerjaan konstruksi tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam hal ini sering dijumpai jenis tanah di suatu pekerjaan konstruksi memiliki kualitasnya tidak selalu memenuhi persyaratan yang ditentukan untuk pembangunan konstruksi di atasnya. Dalam penelitian *paving block* campuran tanah dan semen ini akan dilakukan pengujian sifat fisik tanah mengetahui jenis tanah dan kandungan tanah apakah tanah yang dipakai dapat digunakan untuk campuran pengganti pasir paving block atau tidak. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Sifat fisik yang diuji yaitu kadar air, uji berat jenis (*G_s*), uji batas *Atterberg*, uji analisa saringan, uji hidrometri, berat volume dan pemadatan tanah. Dari hasil pengujian sampel tanah asli terganggu (*disturb*) berasal dari Way Huwi Jati Agung, Lampung Selatan. di laboratorium didapatkan nilai kadar air sebesar 18,17%. Hasil pengujian berat jenis diperoleh nilai sebesar 2,502 gr. Pengujian batas *atterberg* pada tanah asli didapatkan:

- a) Nilai batas cair (*liquid limit* : *LL*) sampel tanah pada kondisi terganggu adalah sebesar **32,98%**, dan nilai batas plastis (*plastic limit* : *PL*) adalah sebesar **20,08%**.
- b) Dengan hasil kedua data uji batas cair dan batas plastis, maka diperoleh nilai indeks plastisitas (*PI*) adalah sebesar **12,90%**.

Hasil pengujian analisa saringan terbagi menjadi 2 dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Analisis Ukuran Butiran Tanah.

No. Saringan	Ukuran Partikel (mm)	Persentase Kumulatif (%)	Persentase Lolos (%)
4	4,75	0	100
10	2	0	100
20	0,85	0,45	99,55
30	0,6	1,44	98,56
40	0,43	3,20	96,80
60	0,25	5,73	94,27
80	0,18	7,17	92,83
100	0,15	7,69	92,31
120	0,125	8,23	91,77
200	0,075	9,47	90,53
Pan	0	100	0

Tabel 2. Hasil Pengujian Hidrometri.

Waktu (Menit)	Diameter Butir (mm)	Persen Massa (P)
2	0,0349	82,6693
5	0,0229	52,6077
15	0,0134	37,5796
30	0,0096	30,0615
60	0,0068	22,5462
1440	0,0014	15,0308

Hasil dari pengujian pemadatan tanah didapatkan :

a. Kadar air optimum : 18,70%

b. Berat isi kering maksimum : 1,567 gr/cm³

Adapun data-data pengujian pemadatan sampel tanah asli adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Hasil Uji Sampel Material Tanah (Lanjutan)

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	18,17 %
2	Berat jenis (Gs)	2,502
3	Batas-batas <i>atterberg</i>	
	Batas cair (LL)	32,98%
	Batas plastis (PL)	20,08%
	Indeks Plastisitas (PI)	12,90%
4	Gradasi lolos saringan no.200	90,53%
5	Pemadatan tanah :	
	Kadar air optimum	18,7%
	berat isi kering maksimum	1,567 gr/cm ³

b. Klasifikasi Material Tanah

Berdasarkan hasil pengujian di Laboratorium menunjukkan parameter-parameter tanah yang menggambarkan karakteristik kondisi tanah asli sehingga dapat dilihat klasifikasi tanah berdasarkan golongannya.

Klasifikasi tanah berdasarkan sistem *unified* sering digunakan untuk menggolongkan jenis-jenis tanah. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji fisik tanah yaitu :

a. Tanah yang lolos saringan no.200 = 90,53%

b. Batas *atterberg* :

Batas cair (LL) = 32,98 %

Batas plastis (PL) = 20,08 %

Indeks plastis (PI) = 12,90 %

Maka disimpulkan bahwa berdasarkan nilai persentase lolos saringan no.200, sampel tanah memiliki persentase lebih besar dari 50 % maka berdasarkan klasifikasi USCS tanah ini secara umum dikatagorikan golongan tanah berbutir halus. Dari klasifikasi USCS untuk dara batas cair dan indeks plastisitas diperoleh termasuk kedalam kelompok CL yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas rendah.

Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Campuran yang digunakan untuk penelitian ini:

Dari hasil uji pemadatan tanah campuran yang optimum (campuran paving block yang terdiri dari 80% tanah lempung + 20% semen), diperoleh :

a. Kadar air optimum (ω_{opt}) adalah : 22,60 %

b. Berat isi kering maksimum (γ_{dmax}) adalah : 1,516 gr/cm³

c. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan

Menurut SNI 03-1974 (1990) kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Pengujian nilai kuat tekan ini dilakukan di Laboratorium Bahan bangunan Universitas Lampung.

1. Hasil uji kuat tekan pra pembakaran.

Pengujian kuat tekan untuk benda uji pra pembakaran pada benda uji yang dicetak dan diperam selama 7, 14, 21, 28 kemudian dilakukan uji nilai kuat tekan. Pengujian nilai kuat tekan pra pembakaran ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan dari benda uji yang tiap waktu pemeraman berbeda.

Berikut ini adalah nilai kuat tekan rata-rata pra pembakaran :

Tabel 4. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.A

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2111	205	200	104,48
2	2100	195	200	99,39
3	1972	200	200	101,94
4	2123	205	200	104,48
5	1862	195	200	99,39
Nilai Kuat Tekan Rerata				101,94

Tabel 5. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.B

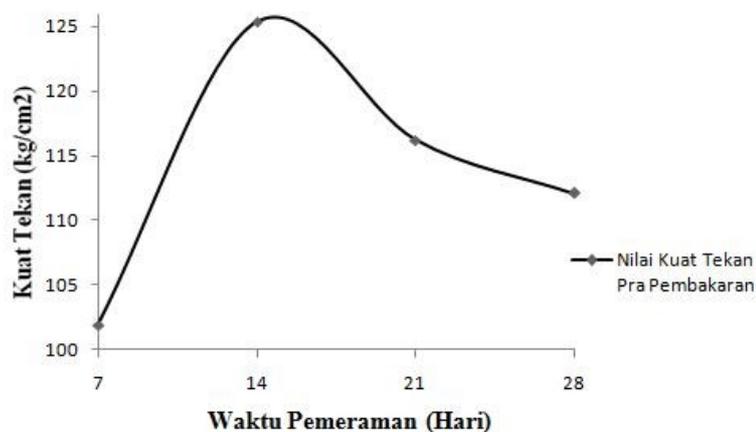
Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2152	240	200	122,32
2	2163	250	200	127,42
3	2175	245	200	124,87
4	2164	250	200	127,42
5	2088	245	200	124,87
Nilai Kuat Tekan Rerata				125,38

Tabel 6. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.C

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2152	230	200	117,23
2	2163	220	200	112,13
3	2175	235	200	119,78
4	2164	230	200	117,23
5	2088	225	200	114,68
Nilai Kuat Tekan Rerata				116,21

Tabel 7. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.D

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2285	210	200	107,03
2	2220	225	200	114,68
3	2212	225	200	114,68
4	2169	210	200	107,03
5	2305	230	200	117,23
Nilai Kuat Tekan Rerata				112,13

Gambar 1. Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Pra Pembakaran dengan Jangka Waktu Pemeraman

Berdasarkan tabel nilai kuat tekan rata-rata pra pembakaran dan gambar 1, diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan pra pembakaran waktu pemeraman 7 hari merupakan nilai kuat tekan yang terkecil sebesar 101,94 kg/cm² dikarenakan kadar air pada *paving block* tersebut masih banyak karena penguapan yang terjadi belum optimal. Nilai kuat tekan paving block pra pembakaran paling tinggi terdapat pada waktu pemeraman 14 hari sebesar 125,38 kg/cm² dikarenakan proses pemeraman yang dilakukan sudah sempurna dikarenakan kondisi penguapan yang terjadi pada *paving block* sudah optimal. Ketika waktu pemeraman mencapai 21 hari terjadi penurunan nilai kuat tekan yang signifikan sebesar 116,21 kg/cm² dan nilai kuat tekan yang dihasilkan pada pemeraman 28 hari sebesar 112,13 kg/cm² dikarenakan lama nya waktu pemeraman yang membuat proses penguapan yang terjadi kurang optimal, karena uap air yang berada pada saat penguapan kembali di serap oleh *paving block* sehingga kadar air *paving block* mengalami kenaikan. Nilai kuat tekan ini sudah memenuhi spesifikasi untuk nilai kuat tekan minimal *paving block* yang sesuai dengan SK SNI 03-0691 (1996).

2. Hasil Uji Tekan Pasca Pembakaran

Pengujian kuat tekan untuk benda uji pasca pembakaran yang dicetak dan diperam selama 7,14,21,28 hari kemudian dilakukan uji nilai kuat tekan. Pengujian kuat tekan pasca pembakaran ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan dari benda uji yang tiap waktu pemeraman berbeda. Berikut ini nilai kuat tekan rata-rata pasca pembakaran :

Tabel 8. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.A

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	1843	240	200	122,32
2	1906	255	200	129,97
3	1945	255	200	129,97
4	2033	260	200	132,52
5	2014	250	200	127,42
Nilai Kuat Tekan Rerata				128,44

Tabel 9. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.B

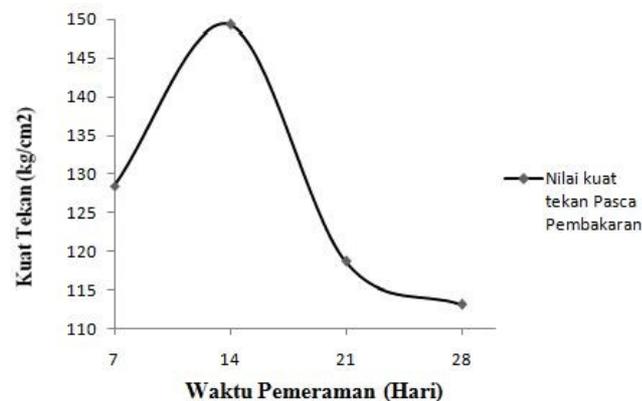
Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	1794	280	200	142,71
2	1961	300	200	152,90
3	1830	300	200	152,90
4	1801	290	200	147,81
5	1998	295	200	150,36
Nilai Kuat Tekan Rerata				149,34

Tabel 10. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.C

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2061	240	200	122,32
2	2111	230	200	117,23
3	2064	220	200	112,13
4	2131	230	200	117,23
5	2081	245	200	124,87
Nilai Kuat Tekan Rerata				118,76

Tabel 11. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.D

Benda Uji	Berat Rata-rata Benda Uji (gram)	Beban Maksimum Rata-rata (kN)	Luas Permukaan (cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)
1	2104	225	200	114,68
2	2141	220	200	112,13
3	2065	235	200	119,78
4	2148	220	200	112,13
5	2110	210	200	107,03
Nilai Kuat Tekan Rerata				113,15

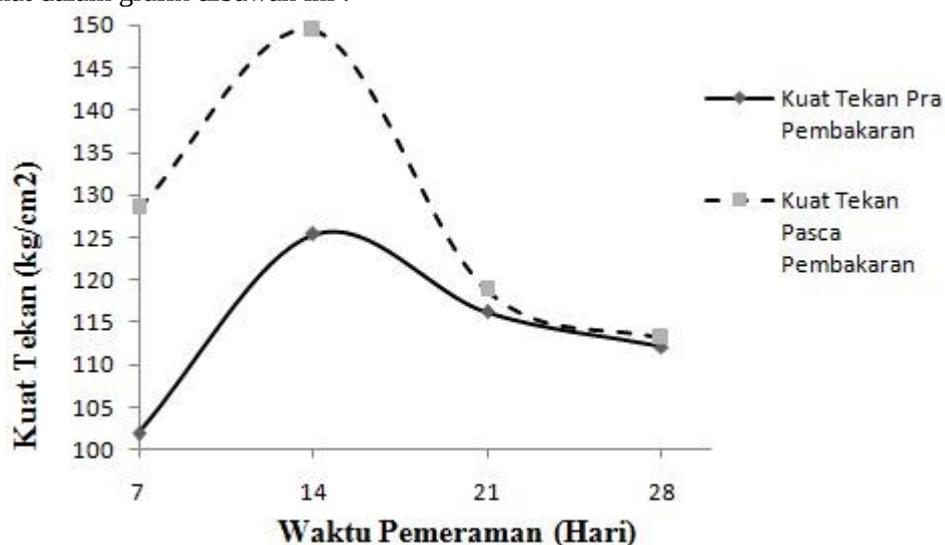
Gambar 2. Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Pasca Pembakaran dengan Jangka Waktu Pemeraman

Berdasarkan tabel nilai kuat tekan rata-rata pasca pembakaran dan gambar 2, diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan pra pembakaran waktu pemeraman 7 hari merupakan nilai kuat tekan yang terkecil sebesar 128,44 kg/cm² dikarenakan kadar air pada *paving block* tersebut masih banyak karena penguapan yang terjadi belum optimal. Nilai kuat tekan paving block pra pembakaran paling tinggi terdapat pada waktu pemeraman 14 hari sebesar 149,34 kg/cm² dikarenakan proses pemeraman yang dilakukan sudah sempurna dikarenakan kondisi penguapan yang terjadi pada *paving block* sudah optimal. Ketika waktu pemeraman mencapai 21 hari terjadi penurunan nilai kuat tekan yang signifikan sebesar 118,76 kg/cm² dan nilai kuat tekan yang dihasilkan pada pemeraman 28 hari sebesar 113,15 kg/cm² dikarenakan lamanya waktu pemeraman yang membuat proses

penguapan yang terjadi kurang optimal, karena uap air yang berada pada saat penguapan kembali di serap oleh *paving block* sehingga kadar air *paving block* mengalami kenaikan. Nilai kuat tekan ini sudah memenuhi spesifikasi untuk nilai kuat tekan minimal *paving block* yang sesuai dengan SK SNI 03-0691 (1996).

d. Perbandingan Nilai Uji Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran

Nilai kuat tekan rata-rata dari *paving block* pra pembakaran dan pasca pembakaran dapat di lihat dalam grafik dibawah ini :

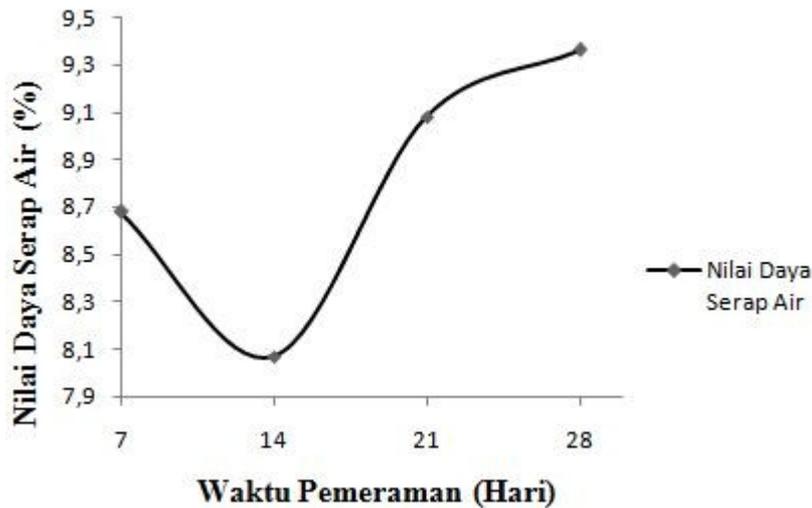


Gambar 3. Hubungan Nilai Kuat Tekan *paving block* dengan Jangka Waktu Pemeraman Pra dan Pasca Pembakaran

Berdasarkan gambar 3, diatas dapat dilihat bahwa kenaikan nilai kuat tekan setelah pembakaran diakibatkan dari proses pemanasan yang mengurangi kandungan air pada benda uji sehingga *paving block* menjadi lebih kuat. Proses pembakaran yang mengakibatkan hilangnya kandungan air dalam *paving block* dapat dilihat dari menurunnya berat dari benda uji sebelum dibakar dan setelah dibakar. Grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai kuat tekan dari *paving block* setelah pembakaran mengalami kenaikan dibandingkan dengan *paving block* tanpa pembakaran namun tidak terlalu besar.

e. Hasil Uji Daya Serap Air

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui besar atau kecil penyerapan air yang dipengaruhi oleh pori atau rongga udara yang terdapat pada material *paving block* pasca pembakaran.



Gambar 4. Hubungan Nilai Daya Serap Air *paving block* dengan Jangka Waktu Pemeraman Pasca Pembakaran.

Berdasarkan tabel hasil pengujian daya serap dan gambar 4, di atas terlihat nilai daya serap pasca pembakaran yang terjadi kenaikan dan penurunan yang terjadi di karenakan perbedaan waktu pemeraman . Waktu pemeraman 7 - 14 hari mengalami penurunan dan ketika 21 – 28 hari terjadi kenaikan yang signifikan. Sehingga berpengaruh terhadap nilai kuat tekan *paving block* semakin kecil nilai daya serap yang terjadi maka semakin besar nilai kuat tekan yang di hasilkan. Oleh karena itu di dapatkan waktu pemeraman optimum terhadap daya serap air pada 14 hari. Dikarenakan proses hidrasi oleh semen sudah optimal, mengakibatkan keluarnya gelembung air dari dalam *paving block* tersebut yang berada di atas *paving block* sehingga nilai kadar air yang di hasilkan rendah dan nilai kuat yang tinggi. Nilai daya serap air *paving block* tanah ini termasuk dalam spesifikasi daya serap untuk *paving block* SK SNI 03-0691 (1996) yaitu antara 3% - 10%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* dengan bahan dasar tanah yang bersumber dari Kota Baru, Lampung Selatan, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Berdasarkan sistem klasifikasi USCS digolongkan tanah berbutir halus dan termasuk kedalam kelompok CL yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas rendah.
2. Material semen mempengaruhi nilai kuat tekan terhadap *paving block*, hal ini terbukti bahwa semakin tinggi kadar campuran material semen untuk pembuatan *paving block* maka semakin tinggi juga kuat tekan *paving block*.
3. Dengan perilaku pemeraman didapatkan waktu optimasi 14 hari dengan nilai kuat tekan tertinggi pasca bakar sebesar 149,34 kg/cm² dan pra bakar sebesar 125,38

- kg/cm² dengan nilai kuat tekan tersebut maka *paving block* ini memenuhi standar mutu c yang dapat diaplikasikan untuk pejalan kaki berdasarkan SNI 03-0691(1996).
4. Dengan perilaku pasca pembakaran selama 2 x 24 jam menghasilkan kuat tekan *paving block* lebih tinggi dibandingkan dengan perilaku pra pembakaran. Hasil nilai daya serap *paving block* berkisar 8 - 9 % maka daya serap *paving block* memenuhi spesifikasi nilai daya serap *paving block* berdasarkan SNI 03-0691 (1996) yaitu sebesar 3-10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja,M., 1988, *Mekanika Tanah I*, Erlangga, Surabaya.
- Hardiyatmo, C.H., 2010, *Mekanika Tanah I*, Beta Offset, Yogyakarta.
- SNI 03-0691, 1996, *Bata Beton*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 15-7064, 2004, *Semen Portland*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SK SNI T-04, 1990, *Pola Pemasangan Paving Block*, Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- SK SNI-03-0691, 1996, *Spesifikasi Kekuatan Fisik Paving Block*, Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.