

Pemanfaatan Alat Tekan Penetrasi Modifikasi Paving Block Untuk Melihat Nilai Kuat Tekan Yang Dipengaruhi Oleh Waktu Perendaman Menggunakan Tanah, Semen, Dan Kapur

Muhammad Aldani¹⁾

Iswan²⁾

Setyanto³⁾

Abstract

Soil sample that used as base material in this study was taken from Belimbing Sari Village area, Sub Jabung, East Lampung. Based on the testing of soil physical's characteristics, USCS classified soil samples as organic soil with medium to high plasticity and belongs to the OH group. The mixed content which used in this study was 85% soil, 10% lime, and 5% cement with curing time for 14 days, then it was divided with combustion and without combustion treatment on the paving block sample and soaked for 4, 8, 12, and 16 days.

The result of this study was to obtain the average value of pressed-value on a mixture of 85% soil + 10% lime + 5% cement after the largest burning treatment and soaked for 4 days at 11.7 MPa. Thus, in addition to the combustion, the duration of immersion also affects its pressed-value. The longer it had soaked, the smaller its pressed-value would be. Therefore, this pressed-value met the requirement of the paving blocks' SNI-03-0691-1996 that was qualified on the classification of quality D which had the average pressed-value of at least 10 MPa. In addition to the pressed-value, the water absorption rate which was 15.5% -20.32% did not meet the paving blocks' requirement of SNI-03-0691-1996.

Key words : Paving block, organic clay soil, compressive strength, water absorption, immersion.

Abstrak

Sampel tanah yang digunakan sebagai bahan dasar pada penelitian ini yaitu tanah yang berasal dari daerah Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Lampung Timur. Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah, USCS mengklasifikasikan sampel tanah sebagai tanah organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi dan termasuk ke dalam kelompok OH. Kadar campuran yang digunakan 85% tanah 10% kapur 5% semen dengan waktu pemeraman selama 14 hari serta dengan perlakuan dibakar pada sampel *paving block* selanjutnya direndam selama 4, 8, 12, dan 16 hari.

Hasil penelitian ini diperoleh nilai rata-rata kuat tekan pada campuran 85% tanah + 10% kapur + 5% semen yang terbesar dan direndam selama 4 hari yaitu sebesar 11,7 MPa. Dengan demikian bahwa disamping perilaku pasca pembakaran, lamanya perendaman juga mempengaruhi nilai kuat tekannya. Semakin lama direndam, semakin kecil nilai kuat tekannya. Dan nilai kuat tekan ini memenuhi syarat *paving block* SNI-03-0691-1996 yaitu memenuhi syarat pada klasifikasi mutu D yaitu dengan kuat tekan rata-rata minimal 10 MPa. Selain kuat tekan pengujian, daya serap air yang dihasilkan sebesar 15,5 % -20,32 % yang tidak memenuhi syarat *paving block* SNI-03-0691-1996.

Kata kunci : *Paving block*, tanah lempung organik, kuat tekan, daya serap air, perendaman.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel: muhaldani@gmail.com

²⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. surel: iswan@eng.unila.ac.id

³⁾ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. surel: setyanto@eng.unila.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia pada era globalisasi seperti sekarang ini sangat pesat dan merata, terutama pembangunan sarana transportasi berkorelasi dengan peningkatan pertumbuhan yang sangat tinggi. Adapun yang terjadi pada saat ini, pembangunan sarana transportasi di tiap daerah mulai terlihat hasilnya. Seiring dengan kemajuan zaman, maka sarana transportasi pun harus ikut berkembang sesuai dengan kebutuhan. Saat ini banyak sekali pembangunan yang dilakukan demi tercapainya pemenuhan fasilitas bagi manusia. Untuk berlangsungnya pemenuhan fasilitas tersebut. Salah satu bagian sarana dan prasarana yang penting adalah konstruksi perkerasan. Saat ini sarana dan prasarana jalan salah satunya dengan menggunakan *paving block*.

Paving block atau bata beton adalah suatu komponen bahan bangunan yang dibuat dari bahan campuran semen *portland* atau bahan perekat lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mengurangi mutu *paving block* tersebut (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 dan serbuk kapur.

Komposisi bahan dasar yaitu tanah lempung sebagai pengganti material pasir dan bahan campuran *paving block* yaitu dengan mencoba menggunakan semen dan serbuk kapur pada umumnya yang dapat mempengaruhi kuat tekan *paving block* serta menghemat pemakaian material penyusunannya tanpa mempengaruhi atau mengurangi kekuatan aslinya. Misalnya dalam kondisi di lapangan yaitu untuk jalan yang sering dilalui beban-beban tertentu, baik beban manusia atau kendaraan. Dengan metode pembuatan *paving block* dilakukan secara mekanis menggunakan alat penetrasi modifikasi dengan tekanan press *paving block*. 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

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).

Mitchell (1976) memberikan batasan bahwa yang dimaksud dengan ukuran butir lempung adalah partikel tanah yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm, sedangkan mineral lempung adalah kelompok-kelompok partikel kristal berukuran koloid (<0,002 mm) yang terjadi akibat proses pelapukan batuan.

Batu kapur adalah batuan sedimen yang terdiri dari mineral *calcite* (*kalsium carbonate*). Sumber utama dari *calcite* adalah organisme yang berasal dari laut dan menghasilkan kulit kerang yang keluar ke air dan terbawa hingga bawah samudera sebagai pelagic ozone. *Calcite* sekunder juga dapat terdeposisi oleh air meteroik tersupersaturasi (air tanah

yang presipitasi material di gua). Ini menciptakan speleothem seperti stalagmite dan stalaktit. Bentuk yang lebih jauh terbentuk dari Oolite (Batu kapur Oolitic) dan dapat dikenali dengan penampilannya yang “granular”. Batu Kapur membentuk 10% dari batuan sedimen. (Wikipedia, 2009).

Air merupakan cairan jernih yang tidak berbau, tidak berwarna, serta mengandung hidrogen dan oksigen didalamnya yang sangat dekat dalam kehidupan kita sehari-hari. Untuk itu air memiliki banyak fungsi, salah satunya air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton.

Semen berasal dari bahasa latin ‘Caementum’ yang berarti bahan pelekats. Menurut Widodo dan Qosari (2011), semen adalah bahan ikat hidrolis (menghisap atau membutuhkan air), yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari silikat kalsium yang bersifat hidrolis dan gips sebagai bahan tambah. Usaha pembuatan semen pertama kali dilakukan pada 1824 oleh Joseph Aspadain.

3. METODE PENELITIAN

a) Metode Pengambilan Sampel

- a. Sampel tanah yang digunakan berupa tanah lempung lunak yang berasal dari Desa Belimbing, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur.
- b. Serbuk batu kapur.
- c. Serbuk semen.
- d. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berada di Desa Belimbing Sari, Jabung, Lampung Timur, lalu mencari lokasi yang memiliki kondisi tanah yang sesuai. Setelah mendapat kondisi tanah yang sesuai, lokasi ini terletak pada koordinat 5°30'49,3" S, 105°40'31,2" E. Metode pengambilan sampel tanah menggunakan tabung sampel yang ditekan ke dalam tanah sampai tabung terisi penuh kemudian ditutup rapat menggunakan plastik. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal.

Alat pemadat modifikasi ini berfungsi sebagai alat pencetak *paving block*. Alat ini menggunakan sistem hidrolik manual dengan menggunakan dial sebagai pengukur kekuatan press. 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.

Adapun metode pelaksanaan dari pencampuran dan pembuatan benda uji untuk masing-masing komposisi campuran :

1. Serbuk kapur dicampurkan dengan sampel tanah yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm).
2. Setelah tercampur secara merata ditambahkan air sesuai dengan perhitungan nilai kadar air optimum untuk masing-masing komposisi campuran. Komposisi yang digunakan adalah 85 % tanah lempung lunak + 10 % kapur + 5% semen.

3. Kemudian campuran tanah dicetak menggunakan alat penetrasi modifikasi dengan tekanan press yang optimal dengan cetakan berbentuk persegi panjang dengan panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 60 mm.

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 waktu pemeraman selama 14 hari.

Pembakaran benda uji dilakukan dengan menyusun sampel secara bertingkat bersamaan dengan pembakaran batu bata. Pada proses pembakaran ini benda uji akan diletakkan dibagian tengah susunan. Bagian bawah dibuat terowongan atau lubang yang berguna untuk menaruh kayu bakar. Proses pembakaran ini berlangsung selama 2x24 jam.

Setelah pencetakan benda uji, dilakukan perendaman terhadap semua benda uji. Proses perendaman terhadap benda uji dilakukan dengan cara memasukkan benda uji satu per satu ke dalam bak perendaman. Dengan variasi waktu perendaman 4, 8, 12, 16 hari.

b) Pelaksanaan Pengujian

Pengujian tanah asli ini dilakukan untuk melihat karakteristik dari tanah yang akan digunakan.

Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji tanpa mengalami pembakaran serta benda uji setelah melalui proses pembakaran. Kuat tekan suatu material didefinisikan sebagai kemampuan material dalam menahan beban atau gaya mekanis sampai terjadinya kegagalan (*failure*).

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 asli untuk mendapat karakteristik dari tanah sampel.
2. Dari hasil pengujian percobaan analisis saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli (0 %) digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah AASHTO dan USCS.
3. Melakukan pengujian pemadatan tanah untuk masing-masing campuran guna mendapatkan nilai kadar air optimum untuk masing-masing campuran.
4. Melakukan pencampuran dan pencetakan benda uji.
5. Melakukan pemeraman sampel.
6. Melakukan penjemuran sampel selama 1 hari.
7. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji tanpa pembakaran.
8. Melakukan pembakaran benda uji selama 24 jam.
9. Melakukan normalisasi suhu.

10. Melakukan perendaman sampel selama 4 hari, 8 hari, 12 hari, 16 hari.
11. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji.
12. Melakukan uji daya serap air untuk benda uji.

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari :

1. Hasil yang didapat dari pengujian sampel tanah asli (0%) ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah AASHTO dan USCS.
2. Analisis nilai kadar air optimum tiap-tiap sampel yang didapat dari uji pemadatan tanah.
3. Analisis pengaruh perendaman *paving block* dengan campuran serbuk kapur, semen, dan tanah lempung terhadap kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran.
4. Analisis pengaruh perendaman *paving block* dengan campuran serbuk kapur, semen, dan tanah lempung terhadap kuat tekan *paving block* dengan pembakaran.
5. Analisis nilai daya serap air *paving block* tanah + semen + serbuk kapur.
6. Dari seluruh analisis hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tabel dan grafik yang telah ada terhadap hasil penelitian yang didapat serta perbandingan data yang didapat dengan ketentuan-ketentuan yang terkait dengan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

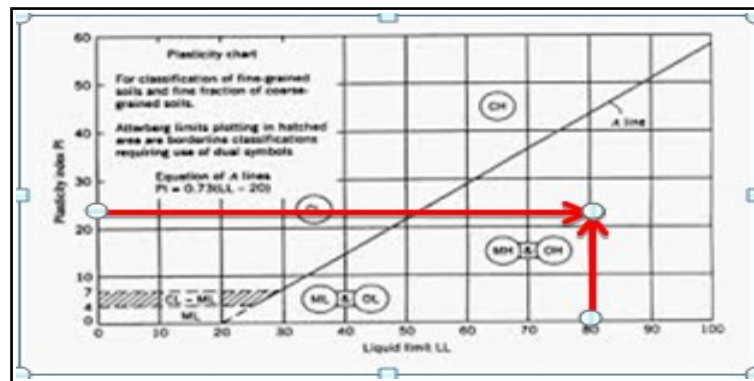
Tanah yang digunakan pada penelitian adalah tanah yang berasal dari Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur. Data hasil uji sifat fisik tanah yang digunakan sebagai data sekunder pada penelitian ini didapat dari penelitian Hidayat (2017). Adapun data-data hasil pengujian yang dilakukan pada sampel tanah asli dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Hasil pengujian sampel tanah asli.

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar Air (disturbed)	41,53 %
2	Berat Jenis (Gs)	2,554
3	Batas-batas <i>Atterberg</i>	
	- Batas Cair (LL)	81,74 %
	- Batas Plastis (PL)	56,03 %
	- Indeks Plastisitas (PI)	25,71 %
4	Gradasi Lolos Saringan No.200	81,18 %
5	Pemadatan Tanah :	
	- Kadar Air Optimum	27,6 %
	- Berat isi kering maksimum	1,392 gr

Dari hasil uji laboratorium diperoleh data fisik tanah asli sebagai berikut:

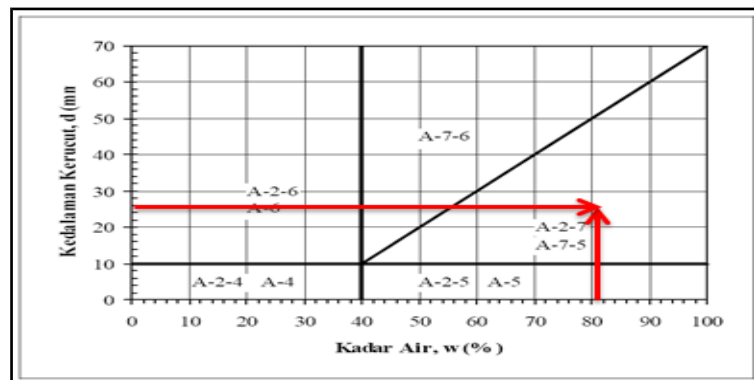
- a. Tanah yang lolos saringan No. 200 = 81,18 %.
- b. Batas *Atterberg* :
 - Batas Cair (LL) = 81,74 %.
 - Batas Plastis (PL) = 56,03 %.
 - Indeks Plastisitas (PI) = 25,71 %



Gambar 2. Diagram plastisitas berdasarkan USCS.

Berdasarkan nilai prosentase lolos saringan No. 200, sampel tanah di atas memiliki prosentase lebih besar dari 50%, maka berdasarkan tabel klasifikasi USCS tanah ini secara umum dikategorikan golongan tanah berbutir halus.

Dari tabel sistem klasifikasi USCS untuk data batas cair dan indeks plastisitas diplotkan pada diagram (Gambar 2) didapatkan identifikasi tanah yang lebih spesifik. Dengan merujuk pada hasil yang diperoleh maka tanah berbutir halus yang diuji termasuk kedalam kelompok OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.



Gambar 3. Rentang dari Batas Cair (LL) dan Indeks

Tabel 2. Nilai kuat tekan tanpa pembakaran perendaman selama 4 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	61	20000	1,997	140000	7	6,75
b	200	100	60	20000	2,005	140000	7	
c	200	100	60	20000	1,985	135000	6,75	
d	200	100	61	20000	2,120	130000	6,5	
e	200	100	62	20000	1,956	130000	6,5	

Tabel 3. Nilai kuat tekan tanpa pembakaran perendaman selama 8 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	65	20000	2,022	130000	6,5	6,40
b	200	100	63	20000	2,113	130000	6,5	
c	200	100	64	20000	2,054	130000	6,5	
d	200	100	64	20000	1,989	130000	6,5	
e	200	100	64	20000	1,974	120000	6	

Tabel 4. Nilai kuat tekan tanpa pembakaran perendaman selama 12 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	64	20000	1,885	120000	6	6,00
b	200	100	65	20000	1,972	130000	6,5	
c	200	100	65	20000	1,980	120000	6	
d	200	100	62	20000	2,012	120000	6	
e	200	100	64	20000	2,050	110000	5,5	

Tabel 5. Nilai kuat tekan tanpa pembakaran perendaman selama 16 hari

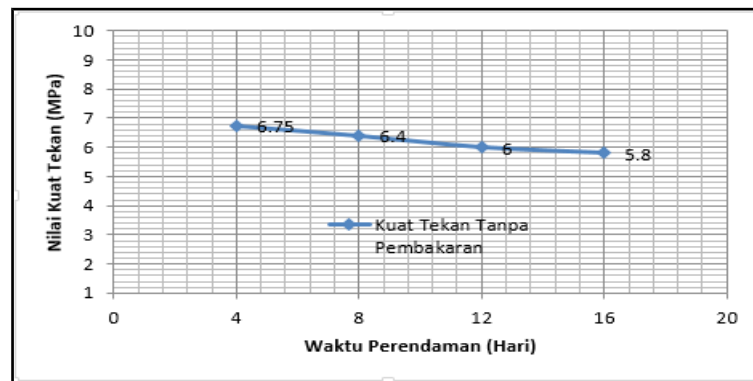
Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	65	20000	2,038	120000	6	5,80
b	200	100	60	20000	2,025	120000	6	
c	200	100	60	20000	2,054	110000	5,5	
d	200	100	60	20000	2,032	110000	5,5	
e	200	100	60	20000	1,996	120000	6	

Keterangan :

p = Panjang sampel *paving block* (mm²)L = Lebar sampel *paving block* (mm)t = Tinggi sampel *paving block* (mm)A = Luas bidang tekan (mm²)W = Berat sampel *paving block* (kg)

P = Beban tekan (N)

T = Kuat tekan (Mpa)



Gambar 4. Hubungan antara nilai kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran dengan waktu perendaman.

Dari Gambar 4, pada perendaman selama 4 hari menghasilkan kuat tekan terbesar yaitu dengan nilai 6,75 MPa, kemudian mengalami penurunan pada hari ke-8 dengan nilai 6,4 MPa. Pada hari ke-12 kembali terjadi penurunan nilai kuat tekan menjadi 6 MPa, dan pada hari ke-16 didapatkan nilai paling rendah senilai 5,8 MPa. Kuat tekan *paving block* pra-pembakaran setelah perendaman 4 sampai 16 hari tidak memenuhi syarat SNI-03-0691 (1996). Hal ini bisa terjadi karena paving block pada penelitian ini menggunakan tanah dan kapur sehingga reaksi hidrasi semen tidak terjadi secara sempurna. Proses perendaman terhadap *paving block* menyebabkan air masuk ke pori-pori *paving block* sehingga semakin lebar yang menyebabkan terjadinya penurunan kuat tekan.

4.2.2. Hasil Uji Kuat Tekan Dengan Pembakaran

Tabel 6. Nilai kuat tekan dengan pembakaran perendaman selama 4 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	61	20000	1,986	240000	12	11,7
b	200	100	60	20000	2,005	240000	12	
c	200	100	60	20000	1,985	230000	11,5	
d	200	100	61	20000	2,012	230000	11,5	
e	200	100	62	20000	1,956	230000	11,5	

Tabel 7. Nilai kuat tekan dengan pembakaran perendaman selama 8 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	65	20000	2,021	230000	11,5	11,10
b	200	100	63	20000	2,152	230000	11,5	
c	200	100	64	20000	2,052	220000	11	
d	200	100	64	20000	1,987	220000	11	
e	200	100	64	20000	1,971	210000	10,5	

Tabel 8. Nilai kuat tekan dengan pembakaran perendaman selama 12 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	64	20000	1,889	120000	10	10,5
b	200	100	65	20000	1,978	130000	11,5	
c	200	100	65	20000	1,989	120000	10	
d	200	100	62	20000	2,098	120000	10,5	
e	200	100	64	20000	2,052	110000	10,5	

Tabel 9. Nilai kuat tekan dengan pembakaran perendaman selama 16 hari

Sampel	p (mm)	l (mm)	t (mm)	A (mm ²)	W (kg)	P (N)	T (MPa)	Rata-Rata (MPa)
a	200	100	65	20000	2,035	200000	10	10,2
b	200	100	60	20000	2,022	200000	10	
c	200	100	60	20000	1,974	210000	10,5	
d	200	100	60	20000	1,896	200000	10	
e	200	100	60	20000	2,119	210000	10,5	

Keterangan :

p = Panjang sampel *paving block* (mm²)

L = Lebar sampel *paving block* (mm)

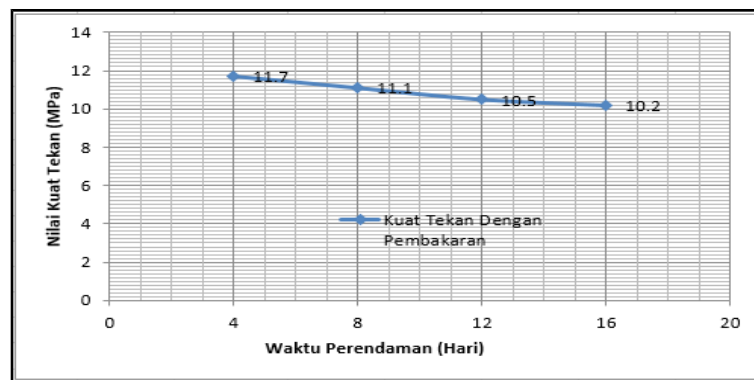
t = Tinggi sampel *paving block* (mm)

A = Luas bidang tekan (mm²)

W = Berat sampel *paving block* (kg)

P = Beban tekan (N)

T = Kuat tekan (Mpa)

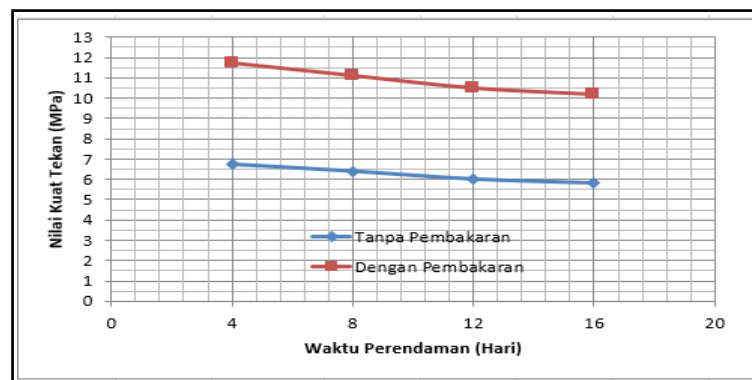


Gambar 5. Hubungan antara nilai kuat tekan *paving block* dengan pembakaran dengan waktu perendaman

Dari Gambar 5, pada perendaman selama 4 hari menghasilkan kuat tekan terbesar yaitu dengan nilai 11,7 MPa, kemudian mengalami penurunan pada hari ke-8 dengan nilai 11,1 MPa. Pada hari ke-12 kembali terjadi penurunan nilai kuat tekan menjadi 10,5 MPa, dan

pada hari ke-16 mengalami penurunan yang tidak terlalu besar dengan nilai 10,2 MPa. Dari hasil di atas, kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran setelah perendaman 4 sampai 16 hari tidak memenuhi syarat SNI-03-0691 (1996) yaitu minimal kuat tekan 8,5 MPa untuk mutu D. Hal ini bisa terjadi karena proses perendaman terhadap *paving block* menyebabkan air masuk ke pori-pori *paving block* sehingga pori-pori pada *paving block* menjadi semakin lebar yang menyebabkan terjadinya penurunan kuat tekan. Hal ini juga terjadi karena disebabkan sifat tanah dan kapur yang mudah menyerap air sehingga membuat *paving block* menjadi sedikit lunak dan mengurangi kuat tekan *paving block*.

4.3. Perbandingan Nilai Uji Kuat Tekan Tanpa dan Dengan Pembakaran



Gambar 6. Hubungan nilai kuat tekan *paving block* tanpa dan dengan pembakaran dengan waktu perendaman.

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat *paving block* tanpa dan dengan pembakaran mengalami pola penurunan yang sama. Pada hari ke-4, benda uji pra pembakaran memiliki nilai 6,75 MPa dan pasca pembakaran 11,7 MPa. Hari ke-8 mengalami penurunan, tanpa pembakaran dengan nilai 6,4 MPa dan dengan pembakaran 11,7 MPa. Hari ke-12 terjadi penurunan, tanpa pembakaran memiliki nilai 6 MPa dan dengan pembakaran 10,5 MPa. Pada hari ke-16, memiliki nilai paling rendah, tanpa pembakaran 5,8 MPa dan dengan pembakaran 10,2 MPa.

4.4. 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* dengan pembakaran.

Tabel 6. Nilai daya serap air dengan pembakaran dan perendaman selama 4 hari.

Benda Uji	1	2	3	4	5
Berat Jenuh (Kg)	1,84	1,87	1,83	1,86	1,85
Berat Kering (Kg)	1,6	1,6	1,63	1,61	1,57
Nilai Daya Serap (%)	15,00	16,88	12,27	15,53	17,83
Rerata	15,50				

Tabel 7. Nilai daya serap air dengan pembakaran dan perendaman selama 8 hari.

Benda Uji	1	2	3	4	5
Berat Jenuh (Kg)	2	2,02	1,94	2,04	1,99
Berat Kering (Kg)	1,69	1,73	1,61	1,73	1,7
Nilai Daya Serap (%)	18,34	16,76	20,50	17,92	17,06
Rerata	18,12				

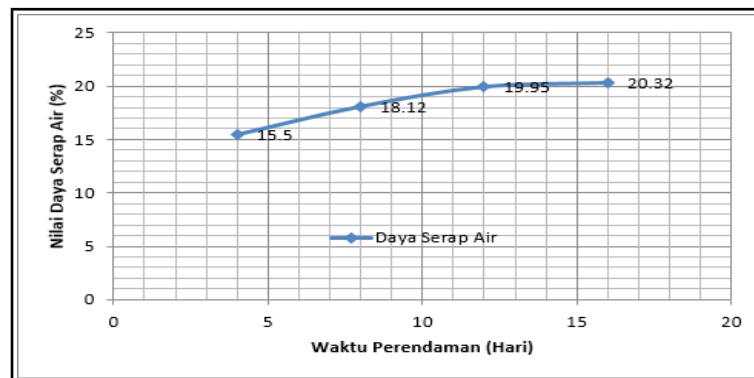
Tabel 8. Nilai daya serap air dengan pembakaran dan perendaman selama 12 hari.

Benda Uji	1	2	3	4	5
Berat Jenuh (Kg)	1,97	2,02	1,94	2,04	1,99
Berat Kering (Kg)	1,65	1,62	1,69	1,63	1,72
Nilai Daya Serap (%)	19,39	24,69	14,79	25,15	15,70
Rerata	19,95				

Tabel 9. Nilai daya serap air dengan pembakaran dan perendaman selama 16 hari.

Benda Uji	1	2	3	4	5
Berat Jenuh (Kg)	1,88	1,97	1,98	2,01	2,05
Berat Kering (Kg)	1,55	1,65	1,66	1,67	1,69
Nilai Daya Serap (%)	21,29	19,39	19,28	20,36	21,30
Rerata	19,50				

Hubungan variasi waktu perendaman dan nilai daya serap air disajikan dalam bentuk Gambar 7.

Gambar 7. Hubungan nilai daya serap air *paving block* dengan waktu perendaman

Hasil daya serap tersebut tidak memenuhi syarat SNI 03-0691 (1996) yaitu sebesar 3 – 10 %. Hal ini bisa terjadi karena *paving block* pada penelitian ini terbuat dari tanah yang memiliki daya serap yang tinggi terhadap air begitu pula dengan kapur dan semen. Sehingga dihasilkan daya serap yang tinggi.

Dari gambar diatas juga bisa dilihat bahwa daya serap air *paving block* terus meningkat seiring dengan bertambahnya waktu perendaman. Hal ini bisa terjadi karena semakin

lama waktu perendaman *paving block* maka air yang di serap oleh *paving block* akan semakin banyak.

4.5. Analisis Kuat Tekan dan Daya Serap Air

Hasil dari nilai kuat tekan pada *paving block* tanpa pembakaran maupun *paving block* dengan pembakaran mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu perendaman. Hal ini dikarenakan air masuk melalui pori-pori sehingga rongga yang ada pada *paving block* menjadi semakin lebar dan menyebabkan terjadinya penurunan kuat tekan. Selain itu, nilai kuat tekan dengan pembakaran lebih besar dibandingkan nilai kuat tekan tanpa pembakaran hal ini terjadi dikarenakan menurunnya kadar air pada *paving block*, proses pembakaran mempengaruhi jumlah kadar air yang ada pada benda uji yang mengakibatkan menyusutnya ruang pori. Ruang pori yang sebelumnya terisi air bisa menyusut dan menjadi rongga udara, selain itu proses pembakaran mempengaruhi sifat kohesi sampel menjadi lebih solid dan padat sehingga *paving block* setelah pembakaran memiliki kuat tekan yang lebih besar dari pada *paving block* dengan pembakaran.

Sebaliknya terjadi peningkatan pada nilai nilai daya serap air seiring bertambahnya waktu perendaman pada *paving block* tersebut karena sifat tanah lempung lunak begitu pula dengan kapur yang mudah menyerap air.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* dengan bahan dasar tanah yang bersumber dari Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Jabung Lampung Timur. Berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO tanah ini digolongkan pada kelompok tanah A-7-5 (tanah berlempung). Berdasarkan sistem klasifikasi USCS tanah yang digunakan untuk sampel bahan uji digolongkan tanah berbutir halus dan termasuk kedalam kelompok tanah OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.
2. Pada uji nilai kuat tekan *paving block* setelah dilakukan perendaman tanpa pembakaran mengalami penurunan. Nilai kuat tekan ini menurun seiring lamanya waktu perendaman, dapat dilihat menurunnya nilai kuat tekan pada hari ke-4 yaitu sebesar 6,75 MPa menjadi 5,8 MPa pada perendaman hari ke-16.
3. Pada uji nilai kuat tekan *paving block* setelah dilakukan perendaman dengan pembakaran juga mengalami penurunan. Nilai kuat tekan ini menurun seiring lamanya waktu perendaman, dapat dilihat besarnya nilai kuat tekan pada hari ke-4 yaitu 11,7 MPa dan pada perendaman hari ke-16 mengalami penurunan menjadi sebesar 10,2 MPa.
4. Dari hasil pengujian, pengaruh waktu perendaman terhadap kuat tekan *paving block* yang didapat yaitu perendaman menyebabkan penurunan terhadap kuat tekan *paving block*.
5. Daya serap air *paving block* pada penelitian ini sebesar 15,5-20,32 %. Dengan hasil tersebut tidak memenuhi syarat SNI 03-0691 (1996) yaitu sebesar 3-10 %. Hal ini bisa terjadi, karena *paving block* terbuat dari tanah yang memiliki daya serap yang tinggi, begitu pula dengan kapur dan semen.
6. Dari hasil pengujian kuat tekan *paving block* pada penelitian ini termasuk ke dalam kelas mutu D menurut SNI 03-0691 (1996) dengan kuat tekan antara 12,5-8,5 MPa.
7. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *paving block* yang dihasilkan pada penelitian ini tidak cukup kuat bila digunakan untuk jalan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, Jefri Agus, 2017, *Penggunaan Pengembangan Alat Penetrasi Modifikasi Untuk Campuran Tanah Lempung Lunak, Semen Dan Kapur Pada Pembuatan Paving Block Ditinjau Dari Segi Kuat Tekan Dan Daya Serap Air*, Skripsi Universitas Lampung, Lampung.
- Das, Braja M. dkk, 1995, *Mekanika Tanah 1*, Jakarta: Erlangga.
- Mitchell, J.K., 1976, *Fundamental of Soil Behavior*, John Wiley and Sons. Inc, New York.
- SNI 03-0691, 1996, *Bata Beton (Paving Block)*, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Widodo T. Qosari R.I., 2011, *Efektifitas Penambahan Matos Pada Stabilitas Semen Tanah Berbutir Halus*, Jurnal Teknik.
- Wikipedia, 2009, *Pengertian Batu Kapur*, diakses dari <http://en.wikipedia.org/wiki/Limestone> pada tanggal 24 Februari 2016.