

Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Uji Kuat Tekan *Paving Block* Menggunakan Campuran Tanah dan Semen dengan Alat Pematik Modifikasi

Mutiara Prestika¹⁾
Idharmahadi Adha²⁾
Setyanto³⁾

Abstract

Paving Block is the product of a cement building materials that are used as an alternative ground cover of surface hardening. In general, paving block itself is usually made from a mixture of coarse aggregate (gravel) and fine aggregate (sand) with a mixture of cement and water are formed according to demand. So in this study, will provide another alternative to using a mixture of soil and cement as well as soaking to know the effect of compressive strength.

Soil samples were taken from Kota Baru, South Lampung. The mixture used is 20% cement and 80% is soil, with a variation of immersion 7, 14, 21, and 28 days. Soaking were conducted with and without the combustion process to be seen compressive strength and water absorption.

The result is that the compressive strength without burning has increased up to -28 immersion day by 38.8%, while the compressive strength is experiencing burning decreased to 28 days amounted to 20.63%. Despite an increase in the sample without fuel, and a decrease in samples that undergo combustion, which produced the same compressive strength together to meet quality specification D on SNI 03-0691-1996. Value of water absorption of pre-combustion meets the specification SNI 03-0691-1996 which is 3%-10%. While with combustion does not meet due to exceed 10 %.

Keys : paving block, cement, compressive strength, water absorption

Abstrak

Paving block merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Pada umumnya paving block sendiri biasa terbuat dari campuran agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) dengan bahan campuran semen dan air. Maka pada penelitian ini akan memberikan alternatif lain dengan menggunakan tanah dan semen dan dilakukan perendaman untuk mengetahui pengaruh terhadap kuat tekan.

Sampel tanah yang digunakan berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan. Campuran yang digunakan adalah 20% semen dan 80% tanah, dengan variasi perendaman 7, 14, 21, dan 28 hari. Perendaman sampel dilakukan dengan dan tanpa proses pembakaran untuk dilihat kuat tekan dan daya serap.

Dari hasil peneitian didapat bahwa kuat tekan tanpa pembakaran mengalami kenaikan hingga perendaman hari ke -28 sebesar 38,8 %, sedangkan kuat tekan yang mengalami pembakaran menurun hingga hari ke-28 sebesar 20,63 %. Meski mengalami kenaikan pada sampel tanpa bakar, dan penurunan pada sampel yang mengalami pembakaran, kuat tekan yang dihasilkan sama sama memenuhi mutu D pada spesifikasi SNI 03-0691(1996). Namun nilai daya serap pra pembakaran memenuhi spesifikasi SNI 03-0691(1996) yaitu 3%-10%, sedangkan pasca pembakaran tidak memenuhi karena melebihi 10%.

Kata kunci : Paving block, semen, kuat tekan, daya serap air

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel: prestikamutiara@yahoo.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedung Meneng Bandar Lampung. 35145

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedung Meneng Bandar Lampung.

1. PENDAHULUAN

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).

Pada saat ini *paving block* banyak digunakan masyarakat sebagai konstruksi bangunan, khususnya untuk perkerasan jalan lingkungan, pekarangan, trotoar, tempat parkir dan lain-lain. *Paving block* banyak digunakan karena dapat menahan beban dalam batasan tertentu dan mudah dalam pekerjaan pemasangan. Selain keuntungan tersebut, *paving block* lebih baik dibandingkan perkerasan lainnya ditinjau dari segi ekonomis pemeliharaannya, segi artistik eksterior sebuah bangunan, tidak memerlukan alat berat, serta dapat diproduksi secara massal, juga bila dipandang dari segi kelestarian lingkungan sebagai sistem penyerapan air.

Pada umumnya *paving block* sendiri biasa terbuat dari campuran agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) dengan bahan campuran semen dan air yang dibentuk sesuai permintaan. *Paving block* merupakan salah satu alternatif perkerasan jalan, dimana apabila terjadi hujan dan digenangi air maka akan mempengaruhi kuat tekan *paving block* sehingga dapat mengurangi mutunya.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan *paving block* dengan metode pembuatan secara mekanis menggunakan mesin *press paving block* yang telah dimodifikasi dengan campuran tanah dan semen dengan kadar optimum. Peneliti juga melakukan perendaman pada *paving block* untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman terhadap kuat tekan *paving block*.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini tanah yang digunakan merupakan tanah yang berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan. Pengambilan sampel dilakukan secara langsung menggunakan cangkul sehingga tanah yang digunakan merupakan tanah *disturbed*. Kemudian dilakukan pengujian sifat fisik tanah untuk mengetahui klasifikasi tanah yang digunakan. Berikut merupakan hasil pengujian sifat fisik tanah yang digunakan dalam penelitian. :

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanah Asli

No	Pengujian	Hasil
1.	Kadar air (ω)	18,17%
2.	Berat volume	1,36 gr/cm ³
3.	Berat Jenis (Gs)	2,502
4.	Batas Atterberg:	
	Batas cair	32,98%
	Batas plastis	20,08%
	Indeks Plastisitas	12,90%
5.	Gradasi lolos saringan No.200	90,53%
6.	Pemadatan tanah:	
	• Kadar air optimum	18,71%
	• Berat isi kering max	1,567 gr/cm ³

Dari hasil yang didapat dari pengujian sifat fisik tanah, dapat disimpulkan bahwa tanah yang digunakan merupakan tanah lanau dengan plastisitas rendah.

Setelah pengujian fisik tanah dilakukan dan mendapatkan klasifikasi tanah yang digunakan untuk sampel pembuatan *paving block*, maka dilakukan pencampuran tanah yang lolos saringan No. 4 sebanyak 80 % dan semen 20 % serta air dengan kadar optimum, semen yang gunakan yaitu semen Baturaja. Pencetakan dilakukan dengan alat pemadat modifikasi yang dilengkapi dengan dial untuk mengontrol agar pemberian beban tidak berbeda-beda tiap sampelnya. Alat ini memiliki ukuran cetakan yaitu panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 6 cm. Setelah benda uji dicetak, benda uji harus diperam selama 14 hari agar terjadi reaksi antara semen dan tanah. Benda uji yang mengalami pembakaran, dilakukan pemeraman 14 hari kemudian dibakar selama 48 jam, kemudian dilakukan perendaman, namun sebelum dilakukan perendaman perlu dilakukannya normalisasi suhu terlebih dahulu. Sedangkan yang tidak mengalami pembakaran, langsung dilakukan perendaman. Perendaman dilakukan selama 7, 14, 21, dan 28 hari dengan masing masing 5 sampel untuk setiap perlakuan dan lama waktu perendaman..



Gambar 1. Alat Pemadat modifikasi

3. Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Daya Serap Air

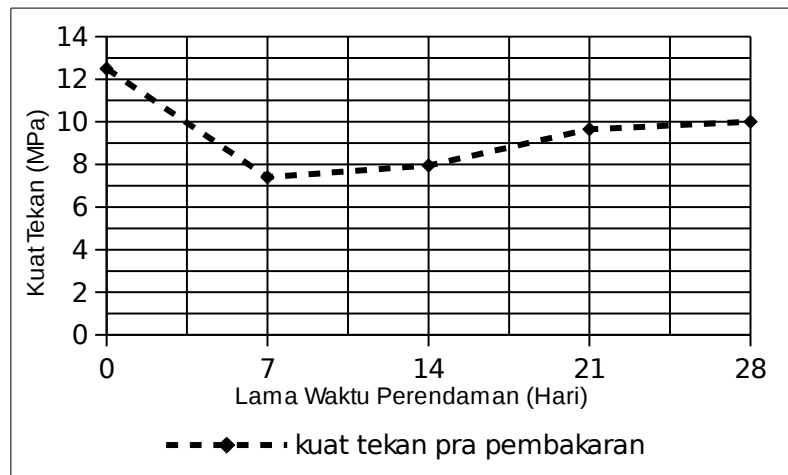
Pengujian Kuat tekan *paving block* dilakukan dengan tujuan untuk melihat daya tahan *paving block* terhadap kuat tekan yang diberikan. Menurut SNI 03-1974 (1990) kuat tekan beban beton adalah besarnya beban per satuan, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan.

3.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Tanpa Pembakaran

Pengujian kuat tekan *paving block* tanpa proses pembakaran dilakukan untuk melihat kuat tekan *paving block* bila dilakukan perendaman dalam kurun waktu 7, 14, 21, dan 28 hari. Berikut data hasil pengujian *paving block* :

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Tanpa Pembakaran

Lama Waktu Perendaman (Hari)	Kuat Tekan Rerata (MPa)
0	12,5
7	7,4
14	7,95
21	9,65
28	10

Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan *Paving Block* Pra Pembakaran

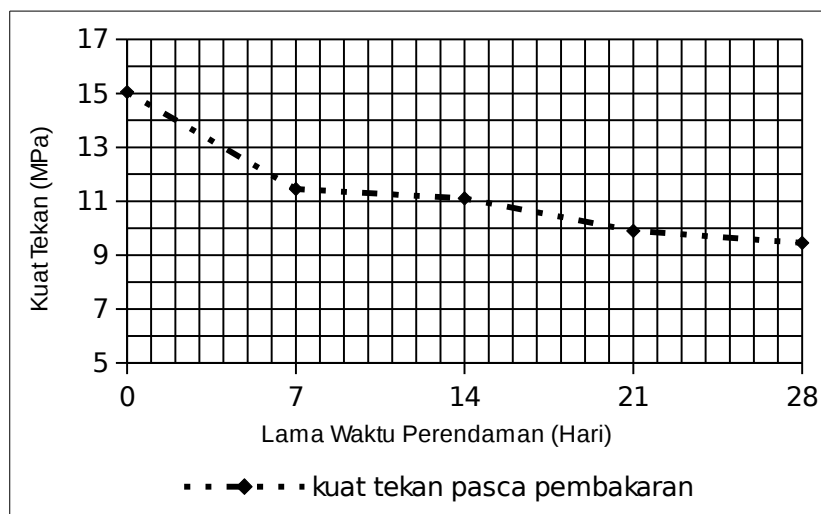
Dari hasil yang didapatkan terjadi penurunan kuat tekan pada perendaman hari ke 7 dari 12,5 menjadi 7,4 Mpa. Namun kuat tekan mengalami kenaikan hingga hari perendaman ke dengan kuat tekan mencapai 10 Mpa. Penurunan ini terjadi dikarenakan saat perendaman, tanah menyerap air sehingga ikatan tanah berkurang sehingga mengurangi kuat tekan *paving block*. Sedangkan kenaikan yang terjadi hingga hari ke-28 dikarenakan proses hidrasi semen dimana semen akan mengeras secara perlahan.

Hasil kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran dengan campuran semen 20 % dan tanah 80 % mengalami peningkatan sampai waktu perendaman hari ke 28 sebesar 38,8 %.

3.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan dengan Pembakaran

Pengujian kuat tekan *paving block* dengan proses pembakaran dilakukan untuk melihat kuat tekan *paving block* bila dilakukan perendaman dalam kurun waktu 7, 14, 21, dan 28 hari. Berikut data hasil pengujian *paving block* :

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan dengan Pembakaran	
Lama Waktu Perendaman (Hari)	Kuat Tekan Rerata (MPa)
0	15,05
7	11,14
14	11,1
21	9,9
28	9,45



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan *Paving Block* Pasca Pembakaran

Dari hasil yang didapatkan terjadi penurunan kuat tekan pada perendaman dari 15,05 menjadi 9,45 Mpa. Penurunan ini terjadi dikarenakan saat pembakaran, semen akan mengeras dengan lebih cepat dan menghasilkan kuat tekan *paving block* yang tinggi, namun pada saat perendaman, tanah menyerap air sehingga ikatan tanah berkurang sehingga mengurangi kuat tekan *paving block*.

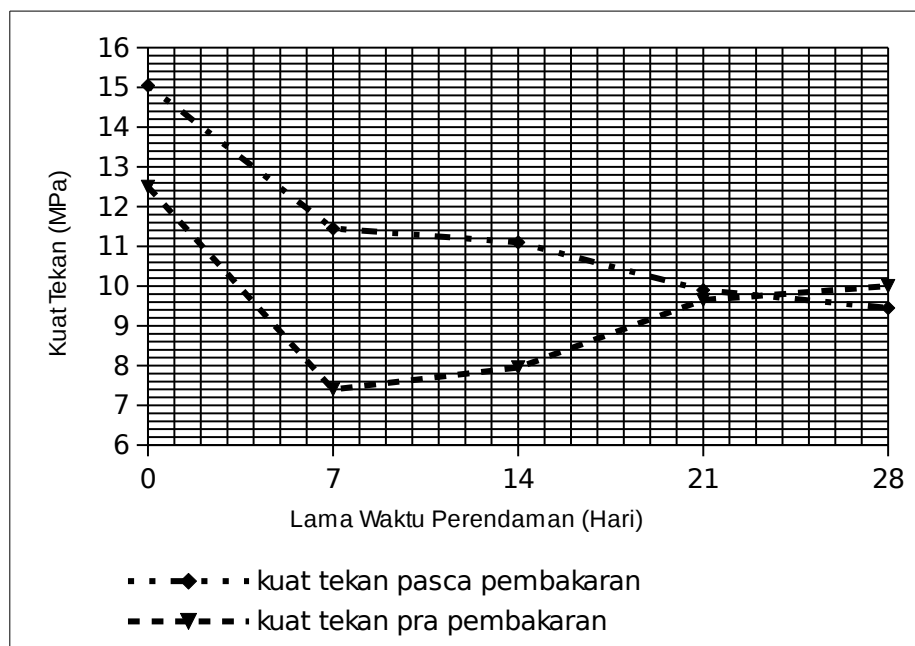
Hasil kuat tekan *paving block* pasca pembakaran dengan campuran semen 20 % dan tanah 80 % mengalami penurunan sampai waktu perendaman hari ke 28 sebesar 20,63 %.

3.3 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Tanpa dan Dengan Pembakaran

Paving yang mengalami pembakaran dan tanpa pembakaran memiliki hasil kuat tekan yang berbeda-beda. Berikut perbandingan hasil kuat tekan antara *paving block* yang mengalami pembakaran dan tanpa pembakaran

Tabel 4. Perbandingan Nilai Kuat Tekan *Paving Block* pra dan pasca pembakaran

Lama Waktu Perendaman (Hari)	Kuat Tekan (MPa)	
	Tanpa Pembakaran	Dengan Pembakaran
0	12,5	15,05
7	7,4	11,14
14	7,95	11,1
21	9,65	9,9
28	10	9,45



Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Paving Block Tanpa Pembakaran dan dengan Pembakaran

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan *paving block* pasca pembakaran lebih besar daripada pra pembakaran. Meskipun *paving block* pra pembakaran mengalami peningkatan, namun nilai yang dihasilkan tidak sebesar nilai kuat tekan pasca pembakaran. Nilai yang didapat dari penelitian ini menunjukkan *paving block* termasuk mutu D menurut SNI 03-0691(1996).

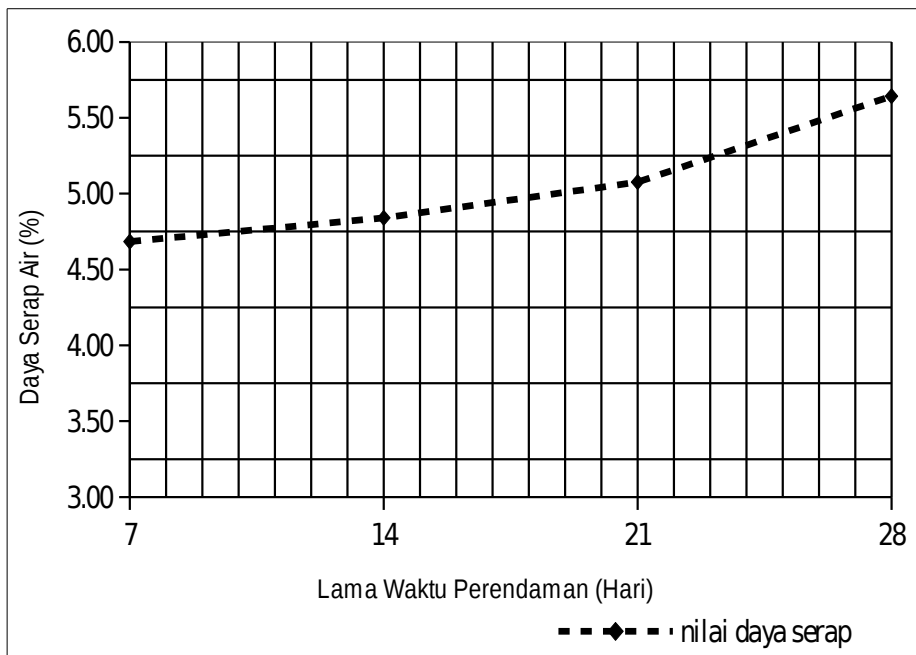
3.4 Hasil Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk melihat seberapa besar kemampuan *paving block* dalam menyerap air. Besar atau kecil nilai daya serap air yang dihasilkan tergantung dari kepadatan dan jumlah rongga yang terdapat pada *paving block*. Pengujian daya serap air dilakukan pada *paving block* pra dan pasca pembakaran

Hasil Pengujian Daya serap Air Pra pembakaran

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan tanpa Pembakaran

Campuran	Daya Serap Air (%)
7	4,68
14	4,48
21	5,08
28	5,64



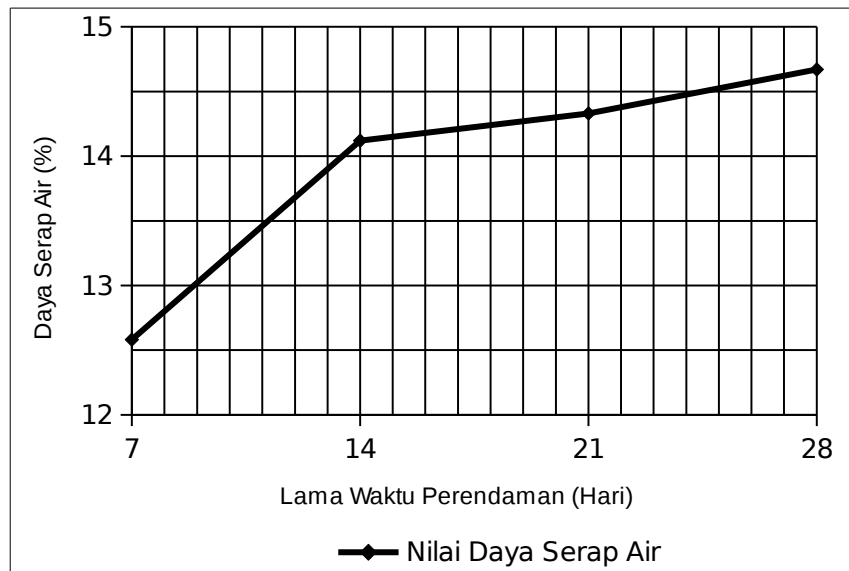
Gambar 6. Grafik Hubungan Nilai Daya Serap Air terhadap Setiap Lama Waktu Perendaman

Dari grafik dapat dilihat bahwa daya serap air mengalami peningkatan tiap lama waktu perendaman, namun kenaikan yang terjadi masih di antara 3 % - 10 %. Daya Serap yang terjadi masih sesuai dengan standar SNI 03-0691(1996).

4.4.2. Hasil Pengujian Daya Serap Air Pasca Pembakaran

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan dengan Pembakaran

Campuran	Daya Serap Air (%)
7	12,58
14	14,12
21	14,33
28	14,67



Gambar 7. Grafik Hubungan Nilai Daya Serap Air terhadap Setiap Lama Waktu Perendaman

Dari grafik dapat dilihat bahwa daya serap air mengalami peningkatan tiap lama waktu perendaman. Kenaikan yang terjadi melebihi nilai 10 %. Daya Serap yang terjadi tidak sesuai dengan standar SNI 03-0691(1996) yaitu antar 3%-10%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan pengolahan data diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- menurut aturan ASTM D – 653 (1997), tanah berbutir halus dan masuk dalam kelompok lanau yang memiliki ukuran antara 0,075 mm sampai 0,005 mm.
- Nilai kuat tekan *paving block* setelah dilakukan perendaman pra pembakaran mengalami peningkatan. Nilai kuat tekan ini meningkat seiring lamanya waktu perendaman, dapat dilihat dengan meningkatnya nilai kuat tekan dari hari ke-7 yaitu sebesar 7,4 MPa menjadi 10 MPa pada hari perendaman ke-28. Kenaikan terjadi tidak secara signifikan yaitu sebesar 38,8 %.
- Nilai kuat tekan *paving block* pasca pembakaran mengalami penurunan. Perubahan nilai kuat tekan yang terjadi pada *paving block* pasca pembakaran tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 11,4 MPa pada hari ke-7 menjadi 9,45 Mpa di hari ke-28. Penurunan kuat tekan yang terjadi sebesar 20,63 %.
- Daya serap yang terjadi pada *paving* pra pembakaran memenuhi aturan standar SNI 03-0691(1996), yaitu berkisar antara 3 % - 10 %. Sedangkan daya serap pada paving pasca pembakaran tidak memenuhi aturan standar SNI 03-0691(1996) karena memiliki nilai yang melebihi 10 %.
- Paving block* dengan campuran tanah dan semen yang dapat digunakan yaitu *paving block* pra pembakaran karena nilai kuat tekan dan syarat daya serap memenuhi syarat SNI-03-0691(1996) dengan kuat tekan mutu D dan daya serap antara 3 % -10 %.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM D – 653, 1997, *Standard Terminology Relating to Soil, Rock ,and Contained Fluids. the American Society of Civil Engineers and the American Society for Testing and Materials*. Jurisdiction of ASTM Committee. Amerika.

SNI 03-0691, 1996, *Bata Beton (Paving Block)* SNI 03-0691-1996, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 03-1974, 1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.