

## PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

Berlian Hardini<sup>1)</sup>, Fachriza Noor Abdi<sup>2)</sup>, Budi Haryanto<sup>3)</sup>, Mardewi  
Jamal<sup>4)</sup>, Triana Sharly P. Arifin<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Mulawarman, Jl.Sambaliung No.9  
Email : [berlianhardini01@gmail.com](mailto:berlianhardini01@gmail.com)

<sup>2,3,4,5)</sup>Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl.Sambaliung No.9  
Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
[fnabdi@ft.unmul.ac.id](mailto:fnabdi@ft.unmul.ac.id)<sup>2)</sup>  
[haryb7951@gmail.com](mailto:haryb7951@gmail.com)<sup>3)</sup>  
[wie\\_djamal@yahoo.com](mailto:wie_djamal@yahoo.com)<sup>4)</sup>  
[triana.sharly@gmail.com](mailto:triana.sharly@gmail.com)<sup>5)</sup>

### Abstrak

*Paving block* adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen *portland*, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu dari beton tersebut. *Paving block* merupakan sarana transportasi yang umumnya digunakan dalam perkerasan jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu tempurung kelapa pada *paving block* menggunakan pasir palaran dengan perbandingan 1:6. Metode pengujian yang digunakan berdasarkan SNI 03-0691-1996. Benda uji berbentuk persegi panjang dengan ukuran 20cm x 10cm x 6cm sebanyak 39 benda uji dimana 9 benda uji merupakan produksi pabrik dan 30 benda uji merupakan benda uji dengan bahan tambah abu tempurung kelapa sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dari berat semen dengan faktor air semen sebesar 0,40. Pengujian kuat tekan menggunakan masing masing 3 buah benda uji dan pengujian daya serap air menggunakan 3 buah benda uji berlaku untuk setiap variasi. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah *paving block* berumur 28 hari.

Untuk variasi perbandingan abu tempurung kelapa adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dari berat semen dengan nilai fas sebesar 0,40. Kemudian diperoleh nilai kuat tekan berturut-turut sebesar 7,2 MPa, 10,5 MPa, 7,8 MPa, 7,6 MPa dan 6,1 Mpa. Berdasarkan hasil tersebut maka *paving block* dengan penambahan abu tempurung kelapa sebesar 2,5% terhadap berat semen dengan perbandingan semen, pasir dan air yaitu 1:6:0,40 memenuhi syarat berdasarkan SNI 03-0691-1996 masuk pada mutu D atau dapat digunakan untuk taman yang memiliki harga produksi lapangan sebesar Rp. 1.290,- /buah.

**Kata kunci** : *paving block*, abu tempurung kelapa, daya tekan, daya serap air, biaya produksi

### Abstract

*The composition of paving block are a mixture of portland cement, water and fine aggregates with or without other added materials that do not reduce the quality of the concrete. Paving blocks aim to transportation that is commonly used in road pavement.*

*This research aim to find the effect of adding coconut shell ashes on paving blocks with a ratio 1: 6. The test method based on SNI 03-0691-1996. The rectangular sample measuring 20cm x 10cm x 6cm with 39 sample which are 9 samples are factory production and 30 sample are samples with 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10% coconut shell ashes of cement weight with 0,40 cement water factor. Strong pressing test use 3 samples and water absorption test use 3 samples for every variant. Strong pressing test concrete after 28 days.*

*Variant of coconut shell ashes are 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10% of cement weight with 0,40 cement water factor. The result of strong pressing test are 7.2 MPa, 10.5 MPa, 7.8 MPa, 7.6 MPa and 6.1 Mpa. Based on these results, paving blocks with the 2,5% addition of coconut shell ashes with ratio of cement, fine aggregates and water that is 1:6:0, would qualify according to SNI 03-0691-1996 to quality D or could be used for the park that have cost production price Rp. 1,290, - / piece.*

**Keywords:** paving blocks, coconut shell ashes, compressive strength, water absorption, cost production.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun rumah tangga. Limbah utamanya berhubungan dengan pencemaran lingkungan. Menurut PP Nomor 18 tahun 1999, limbah adalah sisa suatu kegiatan usaha. Dalam pengertian lain ialah buangan yang dihasilkan oleh aktivitas produksi baik domestik maupun non-domestik. Adanya limbah dalam jumlah tertentu berdampak pada kesehatan manusia dan ekosistem.

Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat mengakibatkan tingginya pembangunan infrastruktur terutama pada sarana hunian. Pertambahan kawasan-kawasan hunian lebih lanjut akan memicu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Salah satu cara untuk mengatasi kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal yang berada di lingkungan agar biaya yang dikeluarkan lebih ekonomis.

Tempurung kelapa adalah limbah dari pasar tradisional, yang tidak termasuk dalam produk utama dari proses pengolahan kelapa. Tempurung kelapa adalah jenis limbah padat dari pasar tradisional yang umumnya hanya dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar untuk keperluan memasak, khususnya bagi rumah tangga yang masih menggunakan tungku dapur tradisional. Bahkan tak jarang limbah tempurung kelapa yang melimpah tersebut dibiarkan begitu saja sehingga hancur kembali ke alam tanpa memberi manfaat ekonomis.

Berdasarkan SNI-03-0691-1996 tentang bata beton (*paving block*), *paving block* adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen *portland*, air dan agregat halus

dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu dari beton tersebut.

Tempurung kelapa yang dipandang sebelah mata oleh masyarakat diharapkan mampu meningkatkan kuat tekan *paving block*, sehingga masyarakat tidak lagi membuang sampah tempurung kelapa di sembarang tempat yang dapat menimbulkan polusi lingkungan.

### Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan abu tempurung kelapa pada *paving block* dengan pengujian berdasarkan SNI 03-0691-1996.

### Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kuat tekan *paving block* berdasarkan penambahan abu tempurung kelapa yang bervariasi.
2. Untuk mengetahui kualitas *paving block* dengan bahan tambah abu tempurung kelapa berdasarkan SNI 03-0691-1996.
3. Berapa harga pokok produksi sebuah *paving block* dengan penambahan limbah abu tempurung kelapa yang kompetitif di pasaran?

### *Paving block*

*Paving block* adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut (SNI 03-0691-1996).

### Abu Tempurung kelapa

Indonesia memiliki potensi tinggi produksi kelapa. Luas areal tanaman kelapa mencapai 3.654.478 Ha dengan total produksi sekitar 3.051.585 ton, dari luasan tersebut sekitar 99% diusahakan oleh petani rakyat. Komoditas kelapa di samping dimanfaatkan untuk konsumsi dalam

negeri sebagian diekspor yang akan mendatangkan devisa sehingga komoditas ini dapat dijadikan salah satu sumber perekonomian nasional.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa komposisi kimia tempurung kelapa yakni, selulosa 26,60%, lignin 29,40%, pentosan 27,70%, *solvent* ekstraktif 4,20%, *uronat anhidrid* 3,50%, abu 0,62%, nitrogen 0,11%, dan air 8,01%, abu tempurung kelapa ini mengandung silika yang merupakan bahan tambah bersifat seperti *pozzolan*. kepadatan abu tempurung kelapa ini sebesar 2,05 g/cm<sup>3</sup> di mana ini termasuk material masuk kategori *fly ash*.

**Syarat Mutu *Paving block***

Adapun persyaratan-persyaratan mutunya berdasarkan SNI-03-0691-1996 adalah:

a. Sifat Tampak

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

b. Ukuran

Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi +8%.

c. Sifat Fisika

Bata beton harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Sifat-sifat fisika *paving block*

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Penyerapan Air Rata-rata Maksimal (%)	Klasifikasi Mutu Paving Block
	Rata-Rata	Min		
A	40	35	3	Digunakan untuk Jalan
B	20	17.0	6	Digunakan untuk peralatan parker
C	15	12.5	8	Digunakan untuk pejalan kaki
D	10	8.5	10	Digunakan untuk taman

**Klasifikasi Mutu *Paving block***

Klasifikasi *paving block* :

1. *Paving block* mutu A : digunakan untuk jalan
2. *Paving block* mutu B : digunakan untuk pelataran parkir

3. *Paving block* mutu C : digunakan untuk pejalan kaki
4. *Paving block* mutu D : digunakan untuk taman dan penggunaan lain

**METODOLOGI PENELITIAN**

Metode yang dipakai dalam penelitian ini mengacu kepada SNI 03-0691-1996 mengenai Bata Beton (*Paving block*). Pencetakan *paving block* dilaksanakan di PT Borneo Abadi *Paving block* Specialist dan pengujian dilaksanakan Laboratorium Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Mulawaraman. Bahan-bahan yang digunakan berupa :

1. Semen, dalam penelitian ini di g u n a k a n adalah semen Portland tipe 1 berfungsi sebagai bahan pengikat material pengisi lainnya.
2. Agregat halus yang digunakan berupa pasir palaran yang lolos pada saringan 4,75 mm. Sebelum dipakai sebagai benda uji, pasir diuji untuk mengetahui kelayakan data teknis meliputi kandungan lumpur, gradasi pasir, berat jenis dan kadar air.
3. Air berasal dari PT Borneo Abadi *Paving block* Specialist .
4. Bahan tambah abu tempurung kelapa yang lolos saringan no.200

Peralatan yang digunakan berupa Alat uji Fisis Agregat halus, drum bekas untuk proses pembakaran tempurung kelapa dan alu untuk proses penghalusan tempurung kelapa, *Press Machine* dengan cetakan *paving block* 20 cm x 10 cm x 6 cm dan skop.

**Pembuatan Benda Uji**

Variasi dan jumlah benda uji yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 36 benda uji dengan 6 *paving block* produksi pabrik dan 30 benda uji menggunakan bahan tambah abu tempurung kelapa sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap berat semen dan menggunakan factor air semen sebesar 0,40.

**Perawatan Benda Uji**

*Paving block* setelah dilakukan pencetakan dianginkan selama 5 hari selanjutnya dilakukan perendaman selama 12 hari setelah sudah 12 hari dilakukan perendaman *paving block* diangkat dan kembali dianginkan selama 7 hari dengan total umur *paving block* yaitu berumur 28 hari

**Pengujian Benda Uji**

Pengujian kuat tekan menggunakan 3 buah benda uji yang telah berusia 28 hari dan pengujian daya serap juga menggunakan 3 buah benda uji, berlaku untuk semua variasi.

Pengujian daya serap air dilakukan dengan merendam 3 buah benda uji untuk semua variasi selama 24 jam, selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 105<sup>0</sup> selama 24 jam.

**HASIL DAN ANALISIS**

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, diperoleh hasil pengujian nilai kuat tekan dan daya serap air rata-rata yang ditampilkan dalam grafik 1 dan 2.



Grafik 1 Kuat Tekan Paving block Rata-rata



Grafik 2 Daya Serap Air Paving block Rata-rata

Dari grafik 1 dan 2 di atas diperoleh nilai persentase penambahan abu tempurung kelapa 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% berturut-turut sebesar 7,2 MPa, 10,5 MPa, 7,8 MPa, 7,6 MPa dan 6,1 Mpa. Dimana pada persentase 2,5% bahan tambah abu tempurung kelapa masuk dalam kategori mutu D untuk taman dan penggunaan lainnya.

Peningkatan kuat tekan ini menunjukkan adanya silika yang merupakan senyawa yang bersifat pozzolan yang terkandung dalam tempurung kelapa. *Pozzolan* merupakan sifat semen ketika dalam keadaan halus dapat bereaksi dengan air dan kapur pada suhu normal dan menjadi massa padat.



Grafik 3 Hubungan Kuat Tekan Benda Uji dengan Paving Block Pabrik

Diketahui nilai kuat tekan untuk benda uji F1, F2, F3 berturut turut 10,0 MPa, 11,6 MPa dan 10,0 MPa sehingga diperoleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar 10,5 MPa. Paving block kemudian digolongkan berdasarkan SNI 03-0691-1996 sehingga diperoleh kategori mutu D untuk taman dan penggunaan lain.



Grafik 4 Hubungan Daya serap Benda Uji dengan Paving block Pabrik

Berdasarkan Grafik 4 tentang hubungan daya serap benda uji dengan *paving block* Pabrik, tidak ada *paving block* pabrik yang masuk dalam kategori mutu SNI 03-0691-1996.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah

1. Nilai kuat tekan rata-rata *paving block* produksi pabrik adalah 10,5 MPa, sedangkan kuat tekan pada persentase penambahan abu tempurung kelapa 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% berturut-turut sebesar 7,2 MPa, 10,5 MPa, 7,8 MPa, 7,6 MPa dan 6,1 Mpa.

2. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kualitas *paving block* yang tergolong dalam kategori D berdasarkan SNI 03-0691-1996 yakni pada benda uji 2,5% dengan nilai kuat tekan sebesar 10,5 MPa, sedangkan pada persentase 0%, 5%, 7,5% dan 10% adalah 7,2 MPa, 7,8 MPa, 7,6 MPa dan 6,1 Mpa. Dari kuat tekan tersebut maka penambahan abu tempurung kelapa dinilai mampu meningkatkan kualitas dari *paving block* dari sisi kuat tekannya, sedangkan dari sisi penyerapan air abu tempurung kelapa memiliki nilai yang lebih rendah dari benda uji tanpa bahan tambah.

3. Perhitungan harga pokok produksi *paving block* dengan abu tempurung kelapa sebagai bahan tambah ialah sebesar Rp. 1.290,-/buah yang termasuk dalam kategori mutu D, kemudian diasumsikan memperoleh keuntungan sebesar 15% maka *paving block* bernilai seharga Rp. 1.490,-.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. A. R. Mukhlis Iwan Mustaqim & Juli Marliansyah, 2017. *Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa*.
2. Badan Standarisasi Nasional. 1996. Bata Beton (*Paving block*). SNI 03-0691-1996. Jakarta.