

PENGARUH LIMBAH KULIT KELAPA SEBAGAI CAMPURAN MATERIAL *PAVING BLOCK* (DITINJAU DARI KUAT TEKAN DAN KADAR AIR)

Sari Utama Dewi¹, M. Enriko Tosulpa², Farendra Subekti³

Prodi Teknik Sipil Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai^{1,2,3}

E-mail : saridewi.dewi1981@gmail.com¹, enrikotosulpa@gmail.com², farendra.subekti@gmail.com³

ABSTRAK

Paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau perekat hidrolis, air, agregat, dengan atau tanpa bahan campuran lain yang tidak mempengaruhi mutu *paving block* tersebut (SNI 03-0691 -1996). *Paving block* merupakan salah satu material perkerasan suatu area. *Paving block* adalah bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen, pasir, air, dan bahan tambahan lainnya yang digunakan dalam campuran paving stone tanpa mempengaruhi kualitas dari *Paving block* tersebut. Kajian ini mengacu pada SNI 03-0691-1996. *Paving block* yang digunakan dalam penelitian ini adalah paving block dengan bentuk *hexagonal* dengan perbandingan volume pasir komposit 1:6 dan persentase campuran serat sabut kelapa sebesar 0%, 1,5%, 2,5%, dari berat semen yang digunakan. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 10 sampel, dengan rincian 4 benda uji normal, dan 3 benda uji dengan campuran sabut kelapa 1,5% dan 2,5%. Sabut yang digunakan adalah jenis *cocofiber* yang bisa didapatkan di toko tanaman hias di Kota Bandar Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sabut pada *paving block* pada penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kuat tekan yang diperoleh. *Paving block* normal memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan paving block yang dicampur dengan serat sabut kelapa. Dalam penelitian yang dilakukan, semakin tinggi persentase sabut yang ditambahkan pada *paving block*, semakin rendah nilai kuat tekan yang dihasilkan. Namun mutu *paving block* tertinggi dihasilkan pada persentase sabut kelapa sebesar 2,5% dengan nilai mutu 13,68 Mpa. Kuat tekan rata-rata *paving block* normal setelah 7 hari didapatkan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 128 kg/cm² dengan mutu 13,44 Mpa. Sedangkan nilai kuat tekan *paving block* dengan proporsi 1,5% sebesar 120,33 Kg/cm² dengan mutu 13,68 Mpa, dan nilai kuat tekan rata-rata *paving block* dengan proporsi 2,5% sebesar 109 Kg/cm² memiliki mutu 12,39 Mpa. Dengan persentase kadar air sebesar 6,78%.

Kata Kunci : *paving block*; serat sabut kelapa; kuat tekan; kadar air; mutu.

PENDAHULUAN

Saat ini, seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia khususnya Kota Bandar Lampung, pembangunan fisik mengalami kemajuan. Permintaan

bahan bangunan juga semakin meningkat. Misalnya *paving block*, *paving block* itu sendiri, adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari semen portland atau campuran

perekat hidrolik, air, agregat, dengan atau tanpa bahan campuran lain yang tidak mempengaruhi kualitas *paving block*. Saat ini saya sebagai penulis memiliki ide untuk menggunakan sisa tempurung kelapa yang tersedia dan relatif murah untuk dijadikan sebagai bahan campuran pembuatan *paving block*. Limbah kelapa yang digunakan dalam campuran adalah sabut kelapa. Sabut memiliki daya ikat air yang cukup tinggi, sekitar 8-9 kali massanya, dan dapat menyerap air sekitar. Plus, serat sabut kelapa bebas garam, sehingga tidak akan menumbuhkan bakteri atau jamur. Sabut kelapa memiliki sifat fisik yaitu memiliki porositas 95% dan densitas kamba atau *bulk density* $\pm 0,25$ gram/ml.

Paving block biasanya digunakan untuk lantai di tempat parkir, pekarangan, gang, dll. Pada dasarnya *paving block* dirancang untuk kekuatan tekan saja. Namun, tidak dapat disangkal bahwa *paving block* mengalami gaya tarik karena kondisi tanah yang tidak stabil atau pemasangan yang buruk. Kerusakan yang terjadi di lapangan sebagian besar bukan pecah seperti bongkahan batu yang diuji kuat tekannya, melainkan pada bagian tengahnya. Oleh karena itu disini saya memilih serat sabut kelapa sebagai bahan campuran dalam pembuatan *Paving block* dengan harapan dengan ditambahkan serat sabut kelapa dapat mengurangi kerusakan yang berupa patah seperti kejadian yang sering ditemukan di lapangan. Serta menambah nilai kuat tekan *Paving block*.

Sebuah penelitian yang dilakukan menemukan bahwa menambahkan serat sabut kelapa ke beton dapat meningkatkan kuat tekan dan tarik yang dihasilkan. Namun, untuk *paving block*, pengaruh penambahan sabut kelapa

belum diketahui dengan baik, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan sabut pada *paving block*. Hal ini memungkinkan sabut kelapa bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Paving block

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau perekat hidrolik, air, agregat, dengan atau tanpa bahan campuran lain yang tidak mempengaruhi mutu *paving block* tersebut (SNI 03-0691 -1996). *Paving block* di Indonesia hadir dalam berbagai bentuk dan ukuran tergantung kebutuhan.

Paving block disebut juga bata beton (concrete block). *Paving block* biasanya digunakan untuk menyelesaikan lantai di tempat parkir, pekarangan, terminal, area perumahan, dll. *Paving block* banyak digunakan sebagai bahan lantai untuk berbagai keperluan. *Paving block* dengan nilai kuat tekan yang tinggi dan daya serap air yang rendah (%) termasuk di antara *paving block* yang baik. Semakin tinggi kuat tekan *paving block*, maka semakin tinggi pula kualitas *paving block* tersebut. Mengenai kadar air, semakin rendah kadar air, semakin kuat *paving block* yang dihasilkan. *Paving block* dengan mutu terendah, yang biasa disebut grade D.

Fungsi dan Kelebihan *Paving block*

Fungsi *paving block* adalah untuk menutupi permukaan tanah, dan fungsi sekundernya untuk memperindah jalan, pekarangan dan taman. Tersedia dalam berbagai bentuk dan warna.

Kelebihan *Paving block*

1. Daya serap lebih tinggi.
2. Pemasangan yang relatif mudah.
3. Harga Murah
4. Perawatan Lebih Mudah
5. Memiliki Nilai Estetika Tinggi

Syarat Mutu *Paving block*

1. Masing-masing pabrikan menjelaskan dalam brosurnya bentuk, ukuran dan konstruksi pemasangan *paving block*.
2. *Paving block* harus memiliki kekuatan.
3. Penyimpangan dalam ketebalan perkerasan diterapkan ke lantai sekitar kurang lebih sebesar 3 mm.
4. Bentuk dan ukuran *paving block* disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, baik bentuk, ukuran maupun struktur *paving block*.
5. *Paving block* tidak boleh berubah bentuk atau kehilangan lebih dari 1% beratnya ketika diuji dengan natrium sulfat.

Klasifikasi *Paving block*

1. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan *paving block*
 - a. *Paving block* tebal 60mm.
 - b. *Paving block* setebal 80 mm.
 - c. *Paving block* tebal 100mm.
2. Klasifikasi menurut kekuatan
 - a. Mutu beton F_c' Paving stone 37,35 Mpa.
 - b. Paving stone kualitas beton F_c' 27,0 Mpa.
3. Klasifikasi berdasarkan bentuk.
 - a. *Paving block* segi empat
 - b. *Paving stone* berbentuk poligonal.
4. Klasifikasi berdasarkan warna *Paving block* hadir dalam berbagai warna seperti abu-abu, hitam, dan merah yang ada di pasaran, dan *paving block* berwarna menambah nilai keindahan dan juga dapat digunakan sebagai tanda pembatas untuk membatasi area.

Material Penyusun *Paving block*

1. Semen
2. Agregat halus
3. Air

Serat Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm di permukaan terluar buah kelapa. Buah kelapa sendiri terdiri dari 35% sabut kelapa, 12% tempurung, 28% ampas dan 25% nira. Sabut kelapa terdiri dari 78% dinding sel dan 22,2% rongga. Salah satu cara untuk mengeluarkan serat dari sabut adalah dengan ekstraksi mekanis. Serat yang dapat diekstraksi adalah serat sabut kelapa 40% dan serat matras 60%. Dari segi teknis, sabut kelapa menawarkan sifat-sifat yang menguntungkan seperti panjang 15-30 cm, ketahanan terhadap serangan mikroba, pelapukan dan kerja mekanis (gosok dan tiup), dan bobot yang lebih ringan dari serat lainnya. Dalam dunia konstruksi, sabut biasa digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Pada penelitian sebelumnya, penambahan sabut dapat mempengaruhi kuat tekan yang dihasilkan. Kuat tekan beton dengan penambahan sabut kelapa menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan beton biasa.



Gambar 1. Limbah Kulit Kelapa



Gambar 2. Serat Sabut Kelapa

Pengujian *Paving block*

1. Uji Kuat Tekan *Paving block*

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Diketahui :

P: Beban Ultimate

A: Luas Permukaan

σ : Kuat Tekan

Untuk mengetahui atau menghitung kuat tekan rata-rata yang akan di peroleh *Paving block*, dapat menggunakan rumus perhitungan dibawah ini:

$$\sigma_m = \frac{\sum \sigma}{n}$$

Diketahui :

$\sum \sigma$: Total kuat tekan

N : Jumlah benda uji

σ_m : Kuat tekan rata-rata

2. Penyerapan Air

$$DSA = \frac{Wb - Wk \times 100\%}{Wk}$$

Diketahui:

DSA : Daya Serap Air

Wb : Berat *Paving block* Basah

Wk : Berat *Paving block* Kering

Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai penyerapan air rata-rata:

$$DSA = \frac{\sum DSA}{n}$$

Diketahui :

$\sum DSA$: Total penyerapan air.

n : Jumlah benda uji.

DSA_m : Penyerapan air rata-rata.

METODE PENELITIAN

Benda Uji

Benda uji *paving block* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *paving block* segi enam atau hexagonal. Kemudian akan dibuat ukuran *paving block* sesuai dengan ketebalan *paving block* asli. Deskripsi bentuk *paving block* yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



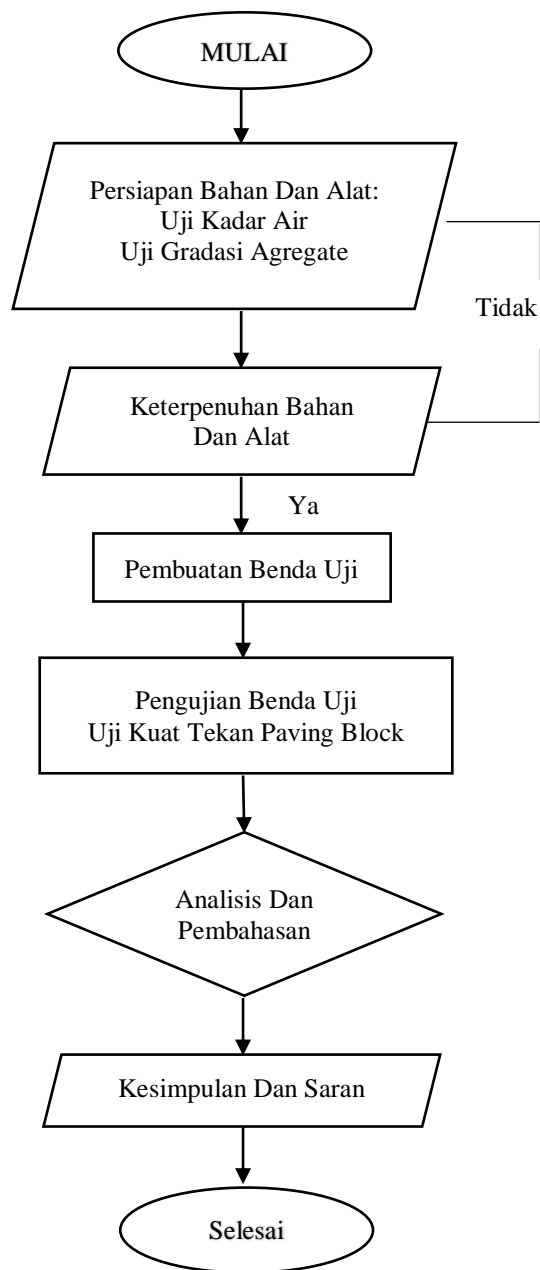
Gambar 1. Bentuk *Paving Block* Yang Akan Diuji

Pada penelitian yang akan di laksanakan terdapat 3 tipe dengan jumlah sample sebanyak 12 benda sample dan 4 sample pada masing-masing campuran *Paving block* yang akan dibuat dengan campuran serat sabut kelapa yaitu :

- a. 4 buah dengan campuran serat sabut kelapa 0%.
- b. 4 buah dengan campuran serat sabut kelapa 1,5%.
- c. 4 buah dengan campuran serat sabut kelapa 2,5%.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan bahan
2. Pembuatan benda uji
3. Pengujian kuat tekan
4. Tahap analisis dan pembahasan
5. Penarikan kesimpulan



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN

Analisa Data Kuat Tekan *Paving block*

Pada penelitian yang dilakukan, pengujian kuat tekan *paving block* di uji ketika *paving block* berumur 7 hari dengan jumlah *paving block* sebanyak 10 sampel dengan rincian 4 *paving block* normal, 3 *paving block* menggunakan campuran sabut kelapa 1,5%, dan 2,5%. Uji kuat tekan *paving block* dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kuat tekan antara *paving block* normal dan kuat tekan *paving block* yang menggunakan sabut kelapa.

Tabel 1. Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Normal

No	Kode	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	F'c (Mpa)
1	Normal	109	12,39
2	Normal	145	16,48
3	Normal	130	14,78
4	Normal	89	10,12
Nilai Kuat Tekan Rata-Rata		118,25	13,44

Tabel 2. Nilai Kuat Tekan *Paving block*

Dengan Campuran Sabut Kelapa 1,5%

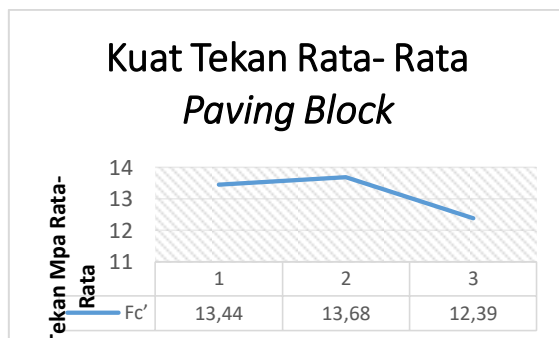
No	Kode	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	F'c (Mpa)
1	Serbuk Kelapa 1,5%	100	11,37
2	Serbuk Kelapa 1,5%	107	12,16
3	Serbuk Kelapa 1,5%	154	17,51
Nilai Kuat Tekan Rata-Rata		120,333	13,68

Table 3. Nilai Kuat Tekan *Paving block* Dengan Campuran Sabut Kelapa 2,5%

No	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Kg/cm ²	Fc' (Mpa)
1	Serbuk Kelapa 2,5%	109	12,39
			11,37
2	Serbuk Kelapa 2,5%	100	13,41
			12,39
3	Nilai Rata-Rata	109	12,39

Table 4. Kuat Tekan Rata-rata *paving block*

Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rata-rata Kg/cm ²	Fc' (Mpa)
Normal	128	13,44
Tempurung Kelapa 1,5%	120,33	13,68
Tempurung Kelapa 2,5%	109	12,39



Tabel 5. Pengelompokan Mutu *Paving block* Berdasarkan Kuat Tekan Yang Dihasilkan

No	Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm ²)	Mutu <i>Paving Block</i>	Dapat Digunakan Pada
1	Normal	128	C	Pejala

2	Tempurung Kelapa 1,5%	120,33	D	n Kaki Tamanan
3	Tempurung Kelapa 2,5%	109	D	Tamanan

KESIMPULAN

Penambahan serat sabut pada *paving block* pada penelitian ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kuat tekan yang diperoleh. *Paving block* normal memiliki nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan *paving block* yang dicampur dengan serat sabut kelapa. Dalam penelitian yang dilakukan, semakin tinggi persentase sabut yang ditambahkan pada *paving block*, semakin rendah nilai kuat tekan yang dihasilkan. Namun mutu *paving block* tertinggi dihasilkan pada persentase sabut kelapa sebesar 2,5% dengan nilai mutu 13,68 Mpa. Kuat tekan rata-rata *paving block* normal setelah 7 hari didapatkan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 128 kg/cm² dengan mutu 13,44 Mpa. Sedangkan nilai kuat tekan *paving block* dengan proporsi 1,5% sebesar 120,33 Kg/cm² dengan mutu 13,68 Mpa, dan nilai kuat tekan rata-rata *paving block* dengan proporsi 2,5% sebesar 109 Kg/cm² memiliki mutu 12,39 Mpa.

Berdasarkan hasil kuat tekan *paving block* pada kode benda uji normal didapatkan mutu *paving block* masuk kedalam nilai minimum kategori C yang dapat digunakan sebagai lantai atau alas pejalan kaki, sedangkan pada kode benda uji 1,5% dan 2,5% mendapatkan mutu dengan kategori D hal tersebut menyatakan bahwa mutu dengan kategori D dapat digunakan sebagai lantai pada taman.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI-03-0961-1996 Bata Beton *Paving block*. Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Dwi Deden Triyono, 2010. *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sawit Untuk Pembuatan Paving block*, Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Ilham Adji Sucahyo^(1*), Hammam Rofiqi Agustapraja⁽²⁾, Bobby Damara⁽³⁾, *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Campuran Paving block (Ditinjau Dari Kuat Tekan Dan Resapan Air)*
- Triwarno, S. 2011. *Pemanfaatan Batu Apung dan Limbah Sabut Kelapa Untuk Industri Pembuatan Genteng Beton Ringan Berserat*. Thesis (Tidak Diterbitkan). Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono, 1995, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Penambahan Abu Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan *Paving block* Berlian Hardini 1), Fachriza Noor Abdi 2), Budi Haryanto 3), Mardewi Jamal 4), Triana Sharly P. Arifin 5)
- Zulkify, Dkk. 2013. *Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Beton Normal*. Jurnal Stabilita. Vol.1 No.2. Kendari.