

## PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK DAN KAWAT BENDRAT PADA PAVING BLOCK

Faisal Ananda<sup>1</sup>, Musyafa<sup>2</sup>, Zarina<sup>2</sup>, Suhairi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dosen Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis

<sup>2</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil (D3) Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis

Email : anandabrawijaya@gmail.com<sup>1</sup>

### Abstrak

*Paving block* merupakan salah satu alternatif pengganti perkerasan *rigid* yang ada. Khususnya di daerah yang mempunyai kekuatan struktur tanah labil. Pada penelitian ini mencoba untuk memberikan keragaman komposisi dengan menambahkan ijuk dan kawat bendrat, mengingat *paving block* yang ada hanya terdiri komponen struktur semen dan pasir. Komposisi penambahan ijuk bernilai 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap berat semen yang di tuangkan ke dalam 2/3 cetakan *paving block*, dan penambahan kawat bendrat 1, 2 dan 3 gulungan yang diletakkan pada 1/3 ketinggian *paving block*. Komposisi campuran semen dan pasir 1 : 11. Penambahan kawat ijuk sebesar 6% dengan 2 gulung kawat bendrat menghasilkan kekuatan maksimal sebesar 2,325 MPa atau selisih 501,65% dari *paving block* normal.

**Kata kunci :** *Paving block*, serat ijuk, kawat bendrat

### Abstract

*Paving block* is an alternative to the existing rigid pavement. Particularly in areas that have the power structure of the unstable soil. In this study tries to provide the diversity of the composition by adding fibers of palm and bendrat wire, given the existing paving block comprising only structural components of cement and sand. The composition of the addition of fibers is worth 2%, 4%, 6% and 8% of the weight of cement is poured into the mold 2/3 paving block, and the addition of bendrat wire 1, 2 and 3 rolls are placed at 1/3 height of paving blocks. The composition of the mixture of cement and sand 1 : 11. The addition of fiber of palm at 6% with 2 rolls of wire bendrat produce maximum strength of 2,325 MPa or difference of 501.65% of the normal paving block.

**Keywords :** *Paving block*, fiber of palm, bendrat wire

### PENDAHULUAN

Pulau Bengkalis yang dominan berlahan gambut membutuhkan perkerasan kaku, dimana dapat membantu memberkan mobilitas yang baik untuk perkembangan daerah ini. Selain perkerasan kaku yang bersifat pekerjaan ditempat (*in-site*), bisa juga dibantu dengan perkerasan yang dilakukan secara pabrikan seperti hamparan bata cetak (*paving block*).

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

Kondisi bata cetak (*Paving block*) yang

merupakan bentuk produksi hasil dari unit usaha kecil, mempunyai kekuatan tidak seperti beton perkerasan kaku beton bertulang yang mempunyai kekuatan yang lebih baik dalam menahan gaya yang ada. Pengaruh dari kekuatan yang kecil dari *paving block* mempercepat terjadinya kerusakan pada *paving block*.

Penelitian yang akan dilaksanakan ini bertujuan mengetahui bagaimana pengaruh serat ijuk dan kawat bendrat terhadap kuat tekan.

### BAHAN DAN METODE

Penggunaan *paving block* yang sering dijumpai sebagai lapisan atas struktur jalan sangat baik dalam kemanfaatannya di lapangan. Hal yang utama dalam permasalahan

an jalan yang sering terjadi adalah genangan air yang merupakan masalah utama dalam proses kerusakan jalan tersebut. Penggunaan *paving block* ini dapat mengurangi permasalahan yang sering terjadi di perkerasan lentur. Klasifikasi *Paving block* berdasarkan kuat tekan adalah sebagai berikut :

1. Mutu A : untuk jalan.
2. Mutu B : untuk pelataran parkir.
3. Mutu C : untuk pejalan kaki.
4. Mutu D : untuk taman dan penggunaan lain.

Kuat tekan masing-masing mutu sebagai berikut :

Tabel 1. Kuat tekan berdasarkan mutu *paving block*

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Tahan Aus (mm/menit)		Penyerapan air (%) maks
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	
A	40	35	0,09	0,103	3
B	20	17	0,13	0,149	6
C	15	12,5	0,16	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber: SNI-03-0691-1996

Agar penelitian ini tidak terlampaui jauh dalam pembahasannya, maka peneliti membatasi penelitian ini :

1. Semen yang digunakan semen PPC.
2. Penambahan serat ijuk 0, 2, 4, 6 dan 8% terhadap berat semen.
3. Kawat bendrat yang digunakan 1,2,3 gulungan.



Gambar 1. Kawat Bendrat

4. Sampel yang di gunakan untuk masing jenis adukan berupa 30 sampel *paving block*.

5. Untuk perhitungan kuat tekan hanya menggunakan 10 sampel sesuai SNI-03-0691-1996.
6. Ukuran benda uji 10 cm x 20 cm x 10 cm
7. Panjang serat ijuk  $\pm$  3cm.



Gambar 2. Serat ijuk

8. Volume semen dan pasir berbanding 1:11
9. Pengujian dilakukan setelah 28 hari
10. Pekerjaan pencetakan manual.

Langkah penelitian dan pengembangan :

1. Persiapan
  - a. Pembuatan Bekisting *Paving block*  
Bekisting *Paving block* terbuat dari Pelat yang di buat sesuai dengan *design* berukuran 20 cm x 10 cm x 10 cm.
  - b. Pemeriksaan Semen Holcim, Peng-ujian secara visual, meliputi :
    - 1) Bentuk fisik pembungkusnya
    - 2) Merk/produk
  - c. Pemeriksaan Agregat Halus
    - 1) Analisa saringan/gradasi pasir  
Analisa agregat adalah suatu analisis untuk mengetahui distribusi agregat halus dengan menggunakan saringan standar (mm) dan untuk menilai apakah agregat halus atau pasir yang digunakan tersebut cocok untuk produksi *paving block*. Adapun spesifikasi analisa saringan agregat halus berdasarkan SK-SNI-15-1990-03.



Gambar 2. Gradasi saringan

2) Pengujian Kadar lumpur Pasir  
 Agregat yang cocok untuk menghasilkan beton dengan mutu tinggi adalah agregat yang bebas dari lempung, lanau, dan bahan-bahan organik yang akan mengurangi kekuatan beton tersebut. Tujuan Percobaan untuk mengetahui kadar lumpur pada pasir dengan pencucian. Spesifikasi kandungan kadar Lumpur yang diisyaratkan untuk agregat halus dengan cara cuci < 5 %. Bila lebih besar dari yang disyaratkan, maka agregat halus dicuci sebelum digunakan untuk campuran beton.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Lumpur

No	Uraian Percobaan	Benda Uji
		Sampel 1
1	Berat wadah (gr)	90
2	Berat wadah+pasir (gr)	1090
3	Berat kerikil sebelum dicuci (gr)	1000
4	Berat kerikil kering oven setelah di cuci (gr)	969
5	Kadar lumpur (%)	3,199
6	Rata-rata%	3,199

Sumber: Hasil Penelitian

3) Pengujian berat jenis pasir dan *absorbsi*

Berat jenis kering (*bulk spesific gravity*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada temperatur tertentu. Berat jenis jenuh permukaan atau SSD (*Surface Saturated Dry*) adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dengan berat isi suling yang beratnya sama dengan berat agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu. Penyerapan adalah presentase berat air yang diserap pori terhadap berat agregat kering, besar penyerapan ini ter-

gantung porositas yaitu berupa volume pori yang dapat menyerap air. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan :

- a) Berat jenis curah *Bulk Spesifik Gravity*
- b) Bulk Spesifik Gravity SSD (*Saturated Surface Dry*)
- c) Berat Jenis Semu (*Aparent Spesific Gravity*)
- d) Absorbsi(penyerapan)

Berat jenis yang disyaratkan untuk agregat halus yaitu 1,6-3,2 dan penyerapan 0,2-2 %.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat jenis dan *absorbsi*

No	Uraian Percobaan	Benda Uji		Rata-rata
		Sampel 1	Sampel 2	
1	Berat Picnometer (gr)	175	157	
2	Berat contoh SSD di Udara (gr)	500	500	
3	Berat picno + air + contoh SSD	682	964	
4	Berat picnometer + air	672	658	
5	Berat contoh kering oven (gr)	493	493	
6	<i>Apparent Specific gravity</i>	1,021	2,636	1,828
7	<i>Bulk specific gravity on Dry Basic</i>	1,006	2,541	1,773
8	<i>Bulk specific grafity on SSD and Basic</i>	1,020	2,577	1,798
9	<i>% Water Absorbtion</i>	1,420	1,42	1,419

Sumber: Hasil Penelitian

b. Rencana Campuran *Paving Blok*

Pada tahap ini akan ditetapkan rencana bahan campuran *paving block* dengan menggunakan satuan kg, terlebih dahulu dengan menghitung volume *paving blok*, perbandingan (semen, pasir, dan air), dan menghitung volume dengan mengalikan banyak sampel untuk 1 kali pengecoran. Adapun perhitungan dalam campuran *paving block* meliputi :

- 1. Berat *paving block* 3 s/d 4 kg (digunakan berat maksimum 4 kg)
- 2. Perbandingan volume 1 : 11

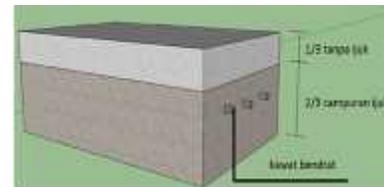
3. Volume = 2000 cm<sup>3</sup> atau 0,002 m<sup>3</sup>
4. Perbandingan semen = 1/12 x 2000kg/m<sup>3</sup> = 166,67kg/m<sup>3</sup>
5. Perbandingan Pasir = 11/12 x 2000kg/m<sup>3</sup> = 1833,33 kg/m<sup>3</sup>
6. Untuk 35 sampel (semen) = 35 x 166,67 kg/m<sup>3</sup> = 5833,45 kg/m<sup>3</sup>
7. Untuk 35 sampel (pasir) = 35 x 1833,33 = 64166,55 kg/m<sup>3</sup>
8. Volume 35 sampel (semen) = 35 x 0,002m<sup>3</sup> x 166,67 kg/m<sup>3</sup> = 11,67 Kg
9. Volume 35 sampel (pasir) = 35 x 0,002m<sup>3</sup>x1833,33kg/m<sup>3</sup> = 128,33Kg
10. Untuk fas (0,5) , jadi air = 0,5 x 11,67 Kg = 5,83Kg
11. Untuk serat 2 % terhadap berat semen = 0,02 x 11,67 Kg = 0,23 Kg
12. Untuk serat 4 % terhadap berat semen = 0,04 x 11,67 Kg = 0,46 Kg
13. Untuk serat 6 % terhadap berat semen = 0,06 x 11,67 Kg = 0,70Kg
14. Untuk serat 8 % terhadap berat semen = 0,08 x 11,67 Kg = 0,93Kg
15. Total serat = (0,23 x 3)+(0,46 x 3)+(0,70x3)+(0,93x3) = 6,96 Kg
16. Total kebutuhan semen = 11,67 x 5 x 4 = 233,4 Kg
17. Total kebutuhan Pasir = 128,33 x 5 x 4 = 2566,6 Kg

c. Proses Pengadukan

Pembuatan adukan *paving block* :

1. Menyiapkan molen (mesin pengaduk) dan bekisting *paving block* dengan mengoleskan oli didalam bekisting dan telah memasang kawat bendrat pada lobang yang telah ada sesuai dengan banyaknya gulungan.
2. Timbang pasir,semen, ijuk dan air untuk 1 kali pengecoran sesuai dengan hitungan.
3. Masukkan pasir terlebih dahulu yang telah ditimbang kedalam molen, lalu masukkan semen.
4. Hidupkan mesin molen, tunggu beberapa saat sampai pasir dan semen bercampur dengan rata.

5. Masukkan air secara bertahap (sedikit demi sedikit), lalu masukkan ijuk dengan cara diuraikan agar tidak terjadi penggumpalan.
6. Setelah semua tercampur dengan rata, keluarkan adukan dari molen dan masukkan adukan tersebut ke dalam bekisting *paving block* dengan ukuran 20x10x10cm.
7. *Paving block* yang telah dicetak langsung dikeluarkan dari bekisting dengan hati-hati.



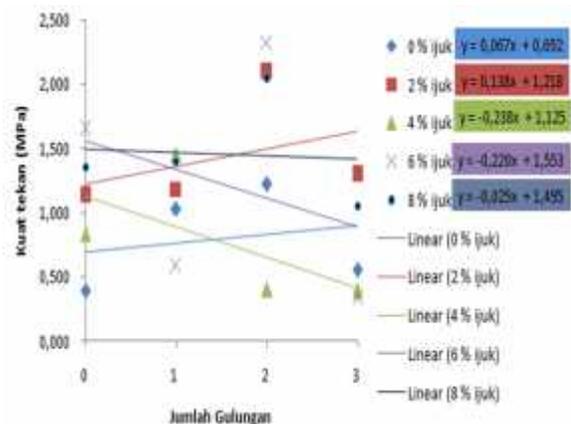
Gambar 4. Perletakan ijuk dan kawat bendrat

b. Perawatan

Setelah benda uji dilepaskan dari cetakan maka dilakukan perawatan dengan cara dikeringkan (diangin-anginkan dengan kondisi terlindung) selama 28 hari, dan ditutup dengan seng/plastik agar terlindung dari hujan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

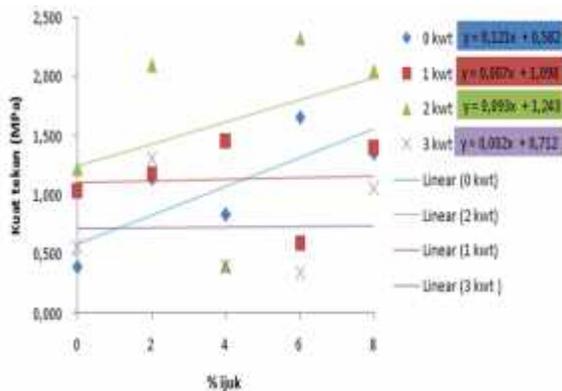
Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil kuat tekan :



Gambar 5. Hasil kuat tekan berdasarkan penambahan kawat bendrat yang bertahap dan penambahan ijuk yang seragam.

Pada gambar 5 terlihat *paving block* dengan campuran ijuk 2% dan menambah kawat sampai 3 gulungan, terjadi peningkatan kekuatan sebesar 34% yang merupakan peningkatan yang terbesar. Begitu juga tanpa menambah ijuk tetapi dengan menambah kawat sampai 3 gulungan menambah kekuatan tekan sebesar 29%. Berbeda dengan kondisi 0% dan 2%, untuk penambahan ijuk 4%, 6% dan 8% dengan penambahan kawat bendrat sampai 3 gulungan mengalami penurunan sebesar 45,1%, 42,5% dan 5,02%.

Pada gambar 6 dengan peningkatan ijuk secara bertahap terjadi peningkatan. Penambahan ijuk dari 0% sampai dengan 8% tanpa kawat bendrat merupakan kondisi kuat tekan yang paling besar yaitu sebesar 166%. Sedangkan penambahan ijuk 2% sampai 8% dengan tambahan 1,2 dan 3 gulungan kawat mendapatkan kuat tekan sebesar 5,1%, 59,9% dan 2,25%. Sedangkan untuk kuat tekan maksimum pada penambahan ijuk 6% dengan 2 gulungan kawat sebesar 2,325 MPa, dengan perbandingan terhadap *paving block* normal sebesar 501,65%.



Gambar 6. Hasil kuat tekan berdasarkan penambahan ijuk yang bertahap dan kawat bendrat yang seragam

Dari hasil yang di capai, maka dengan penambahan ijuk dan kawat bendrat mempunyai peluang memberikan kekuatan yang baik. Terbukti dengan peningkatan yang signifikan dari kekuatan *paving block* normal

sebesar 501, 65% walaupun belum masuk kategori kekuatan SNI yang di syaratkan. Hal ini akan terlihat lebih baik lagi dengan memperkecil perbandingan komposisi semen dan pasir. Dari hasil kekuatan yang masih belum masuk kategori kekuatan SNI.

## KESIMPULAN

Penambahan ijuk 6% dengan 2 gulungan kawat bendrat dengan perbandingan komposisi semen dan pasir 1:11 memberikan kuat tekan maksimal sebesar 2,325 MPa atau sebesar 501,65% dari *paving block* normal, jauh dari standar minimal *paving block* sesuai SNI sebesar 8,5 MPa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1986. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1986)*, Pusat Litbang Pemukiman, Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum (SK SNI T-15-1990-03). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Bandung.
- Randing, 1995, *Penelitian Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Pembuatan Genteng Beton*, Jurnal Penelitian Perumahan Vol 11-1/1995, Puslitbangkim, Bandung.
- Sarjono,P., W dan Wahjono, A., 2008, *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik Campuran Semen Pasir dan Kemungkinan Aplikasinya*. Jurnal Teknik Sipil Vol 8 No. 2.
- Standar Nasional Indonesia (SNI-03-0691-1996) *Bata Beton (Paving block)* 1996. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta