



PENGARUH PENAMBAHAN KAWAT BENDRAT DAN SERBUK KACA TERHADAP KUAT TEKAN PADA PAVING

The Effect Of Adding Wire Bendrat And Glass Powder On The Compressive Strength Of Paving

Emerson Fitti Valdi¹, Sri Agustin², Lisa Trisnawati³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Indragiri

¹Email : emersonpgr@gmail.com

²Email : sriagustin1402@gmail.com

³Email: trisnalisa0301@gmail.com

Abstract

Some requirements for paving must have physical properties according to SNI 03-0691-1996 regarding paving, namely compressive strength, wear resistance, and absorption. Efforts to improve these properties can be done by adding fiber to the mixture. The use of glass waste and bendrat wire in partial replacement of fine aggregate is expected to be an alternative to various problems in the construction and environmental world. According to (Soroushian & Bayasi, 1987) the basic idea of adding fiber is to provide reinforcement in concrete with steel fibers that are evenly distributed into the concrete mix which can prevent premature cracks in the concrete, either due to heat of hydration or due to loading, so that expected to be able to increase ductility, abrasion resistance, compressive strength, tensile strength, flexural strength, resistance to shrinkage, fracture and peeling. The compressive strength of standard paving already has good strength, with the addition of glass waste and bendrat wire as fine aggregate, it is expected to be able and further increase the compressive strength of the paving. From the results of research and testing, it can be seen that the effect of adding variations in the mixture of 0%, 5%, 10%, and 15% bendrat wire and glass powder to the compressive strength of paving can increase the compressive strength of concrete by 36.26 Mpa, 46.12, respectively. Mpa, 50.15 Mpa and 55.66 Mpa. The addition of bendrat wire and paving glass powder can increase the value of the compressive strength of paving and is recommended as an additional fiber for paving, with the addition of bendrat wire and glass powder 15% with a percentage increase of 10.2%.

Keywords: Paving, Bendrat Wire, Glass, Compressive Strength

Abstrak

Beberapa syarat paving harus memiliki sifat-sifat fisika sesuai SNI 03-0691-1996 tentang paving yakni kuat tekan, ketahanan aus, dan absorpsi. Upaya untuk memperbaiki sifat-sifat tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah serat pada adukannya. Penggunaan limbah kaca dan kawat bendrat dalam pengganti sebagian agregat halus diharapkan mampu menjadi alternatif dari berbagai permasalahan dalam dunia konstruksi dan lingkungan. Menurut (Soroushian & Bayasi, 1987) ide dasar penambahan serat adalah untuk memberikan tulangan pada beton dengan serat baja yang disebarkan secara merata ke dalam adukan beton yang dapat mencegah terjadinya retakan-retakan beton yang terlalu dini, baik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan, sehingga diharapkan mampu meningkatkan daktilitas, ketahanan abrasi, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur,

ketahanan terhadap susut, pecahan dan pengelupasan. Kuat tekan *paving* standar sudah memiliki kekuatan yang baik, dengan adanya penambahan limbah kaca dan kawat bendrat sebagai agregat halus ini diharapkan mampu dan semakin meningkatkan kuat tekan dari *paving*. Dari hasil penelitian dan pengujian, dapat diketahui pengaruh penambahan variasi campuran 0%, 5%, 10%, dan 15% kawat bendrat dan serbuk kaca terhadap kuat tekan *paving* dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton masing-masing 36,26 Mpa, 46,12 Mpa, 50,15 Mpa dan 55,66 Mpa. Penambahan kawat bendrat dan serbuk kaca *paving* dapat meningkatkan nilai kuat tekan *paving* dan dianjurkan sebagai serat tambahan untuk *paving*, pada penambahan kawat bendrat dan serbuk kaca 15% dengan persentase peningkatan sebesar 10,2%.

Kata Kunci : *Paving*, Kawat Bendrat, Kaca, Kuat Tekan

PENDAHULUAN

Paving adalah suatu komposisi yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu (SNI 03-0691- 1996). *Paving* pada umumnya banyak digunakan untuk perkerasan kelas jalan ringan, trotoar, area taman, serta penutup permukaan lain yang masih fungsinya mampu menyerap air di permukaan. Pecahnya *paving* disebabkan oleh tegangan desak yang terjadi akibat beban yang melebihi kemampuannya, sedangkan *paving* mengalami keausan karena adanya gerusan pada lapisan permukaan *paving* akibat pergerakan lalu lintas secara kontinu, sehingga mengakibatkan *paving* kehilangan tebal aslinya dalam waktu tertentu (Sudarmoko & Sujatmiko, 2001).

Adapun beberapa syarat *paving* harus memiliki sifat-sifat fisika sesuai SNI 03-0691-1996 tentang *paving* yakni kuat tekan, ketahanan aus, dan absorpsi. Upaya untuk memperbaiki sifat-sifat tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah serat pada adukannya.

Penggunaan limbah kaca dan kawat bendrat sebagai serat dalam pengganti sebagian agregat halus diharapkan mampu menjadi alternatif dari berbagai permasalahan dalam dunia konstruksi dan lingkungan. Kuat tekan paving standar sudah memiliki kekuatan yang baik, dengan adanya penambahan limbah kaca dan kawat bendrat sebagai agregat halus ini diharapkan mampu dan semakin meningkatkan kuat tekan dari *paving*.

Penggunaan limbah kaca dan kawat bendrat dalam pengganti sebagian agregat halus diharapkan mampu menjadi alternatif dari berbagai permasalahan dalam dunia konstruksi dan lingkungan.

Pemilihan kawat bendrat dan serbuk kaca sebagai serat dikarenakan bahan ini mudah didapat, awet, dan tidak mudah busuk. Untuk itu penelitian ini mencoba memanfaatkan limbah serat kawat bendrat dan serbuk kaca dengan serat kawat bendrat yang akan ditambahkan pada campuran *paving* bervariasi 0%, 5%, 10% dan 15% dari total berat semen, serta serpihan kaca lolos saringan nomor 4 dan tertahan pada saringan nomor 16 pada pengujian umur 28 hari. Serat kawat bendrat dipotong dengan ukuran panjang 3-5 cm dan berdiameter 0,8 mm.

Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan variasi campuran 0%, 5%, 10% dan 15% kawat bendrat dan serbuk kaca terhadap kuat tekan pada paving block?

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang dipakai adalah metode eksperimen. Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji pengaruh suatu perlakuan terhadap objek penelitian. Dalam penelitian ini benda uji dibuat dengan menambahkan serbuk kaca sebagai pengganti sebagian pasir campuran dalam pembuatan Paving block. Kemudian paving block diujikan kuat tekanya pada umur 28 hari yang dimungkinkan paving block sudah mencapai nilai kuat tekan maksimum (Kardyono Tjokrodinuljo, 2004)

Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan

Pada tahap ini seluruh bahan dan peralatan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu agar penelitian dapat berjalan dengan lancar. Mulai dari semen, agregat halus berupa pasir, serpihan kaca, potongan kawat bendrat dan air.

2. Tahap Pemeriksaan Bahan

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap agregat halus (pasir). Hal ini bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari bahan-bahan pembentuk paving block sehingga dapat dihindari pemakaian material yang tidak memenuhi syarat dalam pembuatan paving block.

3. Tahap Rencana Campuran

Sebagai rencana campuran (mix design) dengan metode ACI (American Concrete Institute) yang mensyaratkan suatu campuran perancangan Paving dengan mempertimbangkan sisi ekonominya dengan memperhatikan ketersediaan bahan-bahan dilapangan, kemudian proses pekerjaan, serta keawetan kekuatan dan pekerja paving dan pembuatan paving block.

4. Tahap Pelaksanaan Campuran

Setelah di tetapkan unsur-unsur campuran, prosedur penelitian untuk pelaksanaan campuran paving adalah pembuatan benda uji. Pembuatan benda uji dilakukan berdasarkan hasil perhitungan perbandingan berat bahan, yaitu adukan dibuat dari perbandingan semen dan agregat halus sesuai dengan perhitungan metode ACI.

5. Tahap Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji ini dilakukan dengan cara disiram dengan air selama 7 hari. Hal ini bertujuan agar permukaan Paving block selalu lembab. Kelembaban ini dijaga untuk menjamin proses hidrasi semen berlangsung sempurna.

Setelah 7 hari disiram dengan air, kemudian paving block dibiarkan dalam ruangan dengan udara terbuka sampai Paving block siap diuji setelah umurnya 28 hari.

6. Tahap Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan Paving block dilakukan menggunakan alat CTM (Compressing Testing Machine) dengan cara meletakkan paving block pada CTM dalam posisi tidur. Tata cara pengujian :

1. Menyiapkan benda uji paving block yang akan diuji.
2. Meletakkan benda uji paving block pada alat uji kuat tekan CTM.
3. Mengatur jarum pada alat CTM pada posisi nol.
4. Menyalakan CTM kemudian membaca jarum sampai paving block hancur.
5. Mencatat nilai beban tekan maksimumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Material

Untuk pengujian agregat halus (pasir) terdiri dari analisa ayak agregat halus, pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus, pemeriksaan modulus kehalusan, gradasi pasir, kehilangan berat, kadar lumpur, kandungan organik. Pemeriksaan agregat untuk pembuatan paving serat kaca dan kawat bendrat dilakukan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Kabupaten Indragiri Hulu.

Perencanaan Campuran Paving Block (Mix Design)

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan pembuatan benda uji paving block dengan 3 variasi persentase. Perencanaan adukan beton untuk benda uji direncanakan dengan menggunakan metode ACI (American Concrete Institute) yang mencakup penetapan variabel perencanaan, data material, komposisi bahan, dan koreksi berat bahan yang di uraikan dalam lampiran 1. Sebagai dasar pembuatan mix design, mutu paving yang direncanakan adalah mutu kelas I dengan kuat tekan 250 kg/cm². Berikut merupakan hasil perhitungan volume benda uji persatuan yang diuraikan dalam tabel 1.

Tabel 1 Volume Campuran Per Satuan Benda Uji Yang Akan Dibuat

No	Luas bidang sampel cm ²	Konversi bacaan dial (Kg)	Bacaan Dial (KN)	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Rerata Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Konversi kuat tekan Mpa
1	314,36	117.267,3	1150	373,04	369,79	36,26
2	314,36	124.405,5	1220	395,74		
3	314,36	107.070,2	1050	340,60		

Sumber: (Penulis, 2021)

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Rekapitulasi hasil uji kuat tekan tanpa campuran (0%)

Tabel 2 Paving block Substitusi kawat bendrat dan serbuk kaca 0% Terhadap Pasir

No	Berat Semen	0,86	Kg
1	Berat Air	0,35	Kg
2	Berat Ag. Halus	3,44	Kg
3	Total	4,64	Kg

Sumber: (Penulis, 2021)

Nilai kuat tekan didapatkan dari hasil bagi antara beban maximum pada konversi dial terhadap luas bidang benda uji.

$$\text{Sampel 1} = 117.267,3/314,36 = 373,04$$

$$\text{Sampel 2} = 124.405,5/314,36 = 395,74$$

$$\text{Sampel 3} = 107.070,2/314,36 = 340,60$$

Kemudian diambil nilai rata-rata dari ketiga sampel tersebut,

$$373,04 + 395,74 + 395,74 = 395,74 \text{ (Kg/cm}^2\text{) dan dikonversi dalam satuan Mpa.}$$

$$\text{Konversi satuan: } 395,74 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}/10,197 = 36,26 \text{ Mpa}$$

Dari seluruh rekapitulasi didapatkan peningkatan kekuatan paving block pada 0%, 5%, 10%, 15% masing-masing 36,26 Mpa, 46,12 Mpa, 50,15 Mpa dan 55,66 Mpa. Penambahan kawat bendrat dan serbuk kaca paving dapat meningkatkan nilai kuat tekan paving block serta dianjurkan sebagai serat tambahan untuk paving block, pada penambahan kawat bendrat dan kaca 15% dengan persentase peningkatan sebesar 10,2%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengujian, dapat diketahui pengaruh penambahan variasi campuran 0%, 5%, 10%, dan 15% kawat bendrat dan serbuk kaca terhadap kuat tekan paving block dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton masing-masing 36,26 Mpa, 46,12 Mpa, 50,15 Mpa dan 55,66 Mpa. Penambahan kawat bendrat dan serbuk kaca paving dapat meningkatkan nilai kuat tekan paving block dan dianjurkan sebagai serat tambahan untuk paving block, pada penambahan kawat bendrat dan serbuk kaca 15% dengan persentase peningkatan sebesar 10,2%.

DAFTAR PUSTAKA

Faisal Ananda¹, M. Z 2016, Oktober. Pengaruh Penambahan Serat Ijuk dan Kawat Bendrat. Invotek, 6, 68-72.



- Fauzi, M. R. 2020. Pengaruh Limbah Fragmen Kaca Sebagai Subtitusi Sebagian Agregat Halus Pada Sifat Mekanik Paving Block. Mataram.
- Hendra Purnomo, E. S. 2014. Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen Pada Campuran Beton Ditinjau Dari Kekuatan. Jurnal Fropil, 2.
- Yohannes,dkk 2013. Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Serbuk Kaca Sebagai Subtitusi Parsial Semen. Jurnal Sipil Statik Vol. 1 nomor 04.
- Nugraha Sagit Sahay,dkk 2010. Penambahan Kawat Bendrat Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal ISSN. Vol. 5 nomor 02.
- Juwarnoko 2019. Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton. Semarang.
- Kasno 2006. Pengaruh Penggunaan Potongan Kawat Bendrat Pada Campuran Beton.
- Sudarmoko, & Sujatmiko. (2001). Pengaruh Konsentrasi Serat Baja Harex Terhadap Workabilitas, Kuat Tekan, Ketahanan Impak dan Abrasi Pada Beton. Jurnal Forum Teknik, 25(1), 40–51.
- Suhendro. (1991). Pengaruh Fiber Kawat Pada Sifat-Sifat Beton, Seminar Mekanika Bahan Dalam Berbagai Aspek, Yogyakarta.
- Nasional, B. S. (2004). Semen Portland. Dalam SNI 15-2049-2005.SNI
- Nasional, B. S. (2000). Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Dalam SNI 03-2834-1992.SNI
- Nasional, B. S. (1996). Bata Beton (Paving Block). Dalam SNI 03-0691-1996. SNI.
- Nasional, B. S. (2008). SNI 1970:2008 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Dalam SK SNI 03-1970-2008. SNI.
- Nasional, B. S. (1989). Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. Dalam SNI 03-0349-1989. SNI.
- Nasional, B. S. (1996). Metoda pengujian Kuat Tekan Beton. Dalam SK SNI M–1–1989-F