

# PEMANFAATAN SERAT *POLYETHYLENE ROPE* KONSENTRASI 2% DENGAN VARIASI PANJANG PADA *PAVING BLOCK* DENGAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME* DAN ABU BATU

Rahadyan Kusumo Syailendra<sup>1)</sup>, Sudarmoko<sup>2)</sup>, Djoko Sulisty<sup>3)</sup>

## INTISARI

Pada masa sekarang, masyarakat banyak mengembangkan bahan-bahan (*precast*) pracetak untuk bahan lapis permukaan perkerasan diantaranya adalah *paving block*. *Paving block* yang dipasang pada area persimpangan jalan berpotensi rusak/aus lebih cepat, salah satu upaya untuk mengatasinya memakai abu batu sebagai bahan tambah untuk pengisi rongga supaya lebih rapat dan tahan aus. Penggunaan *paving block* di iklim tropis seperti Indonesia rentan terhadap serangan kimia yang merusak, hal itu bisa dicegah melalui penggunaan *silica fume* untuk menyempurnakan proses hidrasi semen supaya *paving block* lebih rapat dan lebih tahan terhadap serangan kimia maupun tumpahan bahan bakar dan minyak. *Paving block* lebih cepat rusak bila dipakai pada area di sekitar dermaga dimana intensitas beban kejut yang tinggi dan repetisi beban yang lebih tinggi, masalah itu bisa diatasi dengan memberikan bahan tambah berupa serat tali plastik (*polyethylene rope*) supaya retak yang terjadi pada *paving block* dapat ditahan oleh serat sehingga *paving block* bisa memiliki sifat daktilitas yang lebih baik.

Dalam penelitian ini digunakan benda uji dengan bahan tambah berupa *silica fume* 5%, abu batu 5% dan serat tali plastik 2% dengan variasi panjang 1, 2, dan 3 cm. Perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 4 dengan faktor air semen 0,75. Pembuatan benda uji dilakukan dengan cara pengepresan sebesar 7,5 kN berdasarkan penelitian sebelumnya dan waktu penggetaran yang ditentukan melalui *trial and error* selama 60 detik. Pengujian dilakukan berdasarkan SNI 03-0691-1996 yang meliputi uji tekan umur 28 dan 56 hari, uji serapan air, uji ketahanan aus, uji ketahanan terhadap natrium sulfat, uji kuat tarik mortar berdasarkan ASTM C 307 - 03, dan uji ketahanan terhadap kejut umur 28 dan 56 hari berdasarkan ACI 544.2R-89.

Dari pengamatan mutu visual, permukaan *paving block* rata, tidak ada retak dan cacat, dan tidak mudah direpihkan, kecuali untuk permukaan *paving block* normal yang cenderung tidak rata. Pemakaian bahan tambah abu batu dan *silica fume* mampu meningkatkan kuat tekan sampai 43% pada umur 28 hari, ketahanan aus 31%, ketahanan terhadap *impact* hingga terjadi retak pertama sebesar 53% pada umur 56 hari, ketahanan terhadap natrium sulfat 54%, dan mengurangi daya serap air 7%, serta dapat menurunkan nilai kuat tarik 8%. Adanya penambahan serat tali plastik 2% dapat meningkatkan daya serap air sampai 107% pada serat 2 cm dan menambah kemampuan benda uji dalam menahan energi pukulan hingga *total failure*, dimana semakin panjang serat maka semakin tinggi kemampuannya, yaitu 3689% pada serat 3 cm pada umur 28 hari. Namun, serat tali plastik 2% dapat mengurangi nilai kuat tekan sampai 60% pada serat 2 cm umur 28 hari, ketahanan terhadap *impact* sampai retak pertama 85% pada serat 1 cm umur 28 hari, dan ketahanan terhadap natrium sulfat sampai 279% pada serat 3 cm. Penambahan serat tali plastik 2% dapat juga menurunkan kuat tarik sampai 21% pada serat 1 cm, sedangkan penambahan serat tali plastik konsentrasi 2% tidak begitu berpengaruh pada nilai ketahanan aus *paving block*.

**Kata kunci:** *paving block*, *silica fume*, abu batu dan serat *polyethylene rope*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi MTBB Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

<sup>3)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

# **THE UTILIZATION OF POLYETHYLENE ROPE FIBER AT 2% CONCENTRATION WITH LENGTH VARIATION FOR PAVING BLOCK WITH SILICA FUME AND ROCK ASH ADDITIVE**

Rahadyan Kusumo Syailendra<sup>1)</sup>, Sudarmoko<sup>2)</sup>, Djoko Sulisty<sup>3)</sup>

## **ABSTRACT**

*In recent days, people has been widely developed precast materials such as paving block for pavement surface. It is used in crossroads with rapid wearing potential. One of the efforts to cope with the problem is by using rock ash as additive to fill in the void for denser and better wearing resistance. The use of paving block in tropical climate such as in Indonesia is susceptible to destructing chemical attack, which can be coped with the use of silica fume to perfect the cement hydration process and to have denser paving block with more resistance against chemical attack and fuel spills. Paving block is more rapidly damaged when used in area where impact load intensity and load repetition are high as in harbors. Such problem can be coped by giving more additive such as plastic rope (polyethylene rope) to resist crack on paving block and to provide better ductility characteristics.*

*This study used specimens with 5% silica fume, 5% rock ash and 2% plastic rope additives with 1, 2, and 3 cm length variations. Cement and sand ratio used was 1: 4 with 0,75 water/cement ratio. The specimens were made using 7,5 kN pressing based on previous study with 60 seconds trial and error vibrating period. The test was carried out under the SNI 03-0691-1996 that included tests of compressive strength for 28 and 56 days specimens, water absorbency, wearing resistance, natrium-sulphate resistance, mortar tensile strength based on ASTM C 307 - 03 and impact resistance for 28 and 56 days specimens based on ACI 544.2R-89.*

*Visual quality observation showed that the paving block surface was even, without any crack or deformity, uneasily crumbled except for normal paving block that tended to have uneven surface. The use of rock ash and silica fume additives were able to increase the 28 days specimen up to 43% compressive strength, 31% wearing resistance, 53% impact resistance before first cracking on 56 days specimen, 54% natrium sulphate resistance, 7% decreased water absorbency and 8% tensile strength. Additional 2% plastic fiber increased up to 107% water absorbency on 2 cm fiber and increased the specimen capability to restrain blowing energy to total failure. Longer fiber provided more strength, which were 3689% on 3 cm fiber of 28 days specimen. However, 2% plastic rope fiber decreased the compressive strength up to 60% on 2 cm and 28 days specimen. Impact resistance to first cracking was 85% on 1 cm fiber of 28 days specimen, and natrium sulphate resistance that was 279% on 3 cm fiber. Additional 2% plastic rope fiber decreased 21% tensile strength on 1 cm fiber. However, it gave insignificant influence on the paving block wearing resistance.*

**Keywords:** *paving block, silica fume, rock ash and polyethylene rope fiber*

<sup>1)</sup> Student of Master Program on Construction Material Technology Department of Civil Engineering Gadjah Mada University

<sup>2)</sup> Lecturer of Master Program Department of Civil Engineering Gadjah Mada University

<sup>3)</sup> Lecturer of Master Program Department of Civil Engineering Gadjah Mada University