

## PEMANFAATAN PASIR SEMPADAN PANTAI SEBAGAI AGREGAT PENGGANTI PASIR SUNGAI LUK ULO UNTUK PEMBUATAN PAVING BLOCK ( STUDI KASUS PASIR SEMPADAN PANTAI KEBUMEN )

Ghufron Fahmiardi✉

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima

Disetujui

Dipublikasikan

*Keywords:*

*Pasir Sempadan Pantai  
Kebumen, Paving Block,  
Kuat Tekan, Serapan air,  
Ekonomis*

### Abstrak

Paving block adalah suatu komponen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen hidrolis atau sejenisnya, agregat dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu paving block tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan pasir Sempadan Pantai kebumen sebagai bahan campuran pembuatan paving block. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan pasir Sempadan Pantai dan untuk mengurangi penambangan di sungai luk ulo yang mengakibatkan erosi.

Paving block yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dimensi panjang 20 cm, lebar 10 cm, dan tebal 6 cm. Pembuatan paving block dilakukan CV. Dynamis yang berada di kabupaten Kebumen. Pada proses pembuatannya menggunakan mesin Press Hidrolis adukan 1: 5 dan fas 0,5 serta varisai campuran pasir Sempadan Pantai dan pasir sungai adalah 0%: 100%, 5% : 95%, 10% : 90%, 15%:85%, 16 % : 84%, 20% : 80%, 25% : 75% dan 50 % :50%.

Hasil pengujian kuat terbaik yang dilakukan pada umur 28 hari setelah pembuatan paving adalah pada komposisi campuran 25% : 75 % sebesar 29,6 Mpa. Kemudian pengujian serapan air minimum ( terbaik ) didapat pada komposisi 25% : 75% sebesar 5,75% dari berat paving.

Berdasarkan penelitian paving block yang memiliki nilai ekonomis yang dapat dipasarkan adalah pada komposisi 50 % pasir Sempadan Pantai karena biaya produksi sama dengan harga pasaran dan memiliki keunggulan pada kuat tekan, yaitu 10,8% lebih kuat dari paving dengan pasir sungai. paving dengan komposisi ini memiliki kuat tekan 22,6 Mpa dan masuk pada mutu B berdasarkan standar SNI-03-0691-1996 yang dapat digunakan sebagai pelataran parker

© 2012 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung E4 Lantai 2 FT Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: [tekniksipil@yahoo.com](mailto:tekniksipil@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Paving block mulai dikenal dan dipakai di Indonesia terhitung sejak tahun 1977/1978. Saat ini *paving block* sudah tersebar pemakaiannya hampir di seluruh kota besar di Indonesia, baik digunakan sebagai tempat parkir plaza, hotel, tempat rekreasi, tempat bersejarah, untuk terminal maupun untuk jalan setapak dan perkerasan jalan lingkungan perumahan. *Paving block* merupakan salah satu elemen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau sejenisnya, agregat dan air dengan atau tanpa tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI 03–0691–1996).

Paving block merupakan salah satu komoditas bangunan yang banyak digunakan di daerah Kebumen sebagai perkerasan jalan atau halaman rumah. Hasil survey yang telah dilakukan penulis pada beberapa perusahaan hampir 70% dari hasil produksi adalah paving block. Banyaknya bantuan pemerintah di wilayah Kebumen seperti P2KP, banyak dimanfaatkan untuk perkerasan jalan atau gang.

Semakin meningkatnya pembangunan di wilayah Kebumen mengakibatkan kebutuhan pasir semakin meningkat, sungai Luk Ulo merupakan sumber pasir utama yang di wilayah Kebumen. Banyaknya penambangan mengakibatkan persediaan pasir di sungai Luk Ulo ini semakin menipis, karena sumber pasir bukan berasal dari gunung berapi. Menipisnya pasir mengakibatkan penambang pasir menggali pasir sampai ketepi sungai yang menyebabkan terjadinya erosi. Bahkan erosi yang terjadi sudah mencapai pemukiman penduduk dan sudah banyak memakan korban akibat longsor. Maka dari itu diperlukan suatu alternatif pasir sebagai pengganti pasir Luk Ulo yang nantinya dapat mengurangi aktifitas penambangan dan sekaligus mengurangi tingkat erosi.

Disisi lain kabupaten Kebumen memiliki Pasir Sempadan Pantai yang sangat melimpah karena sepanjang batas wilayah bagian selatan merupakan pantai. Sementara itu pasir pemanfaatan Pasir Sempadan Pantai di wilayah Kebumen kurang maksimal karena pemanfaatannya hanya digunakan sebagai bahan urug dan campuran pembuatan batu bata dan genteng. Selain itu Pasir Sempadan Pantai harganya sangat murah dibanding dengan pasir dari sungai Luk Ulo. Untuk harga dari Pasir Sempadan Pantai satu truk hanya Rp. 10.000,- dan sampai ke tempat percetakan hanya Rp 100.000,-/truk. Harga Pasir Sempadan Pantai sangat murah dibandingkan dengan harga pasir Luk ulu yang mencapai Rp. 300.000,- per truk.

Pasir Sempadan Pantai Kebumen merupakan salah satu alternatif pasir sebagai pengganti pasir sungai Luk Ulo. Pemanfaatan Pasir Sempadan Pantai secara optimal sebagai alternatif pembuatan paving dapat mengurangi tingkat erosi yang terjadi akibat penambangan pasir di Sungai Luk Ulo. Pasir Sempadan Pantai Kebumen belum diketahui sifat dan kekuatan jika digunakan sebagai agregat tambahan pada pembuatan paving block, sehingga perlu diteliti sebelum digunakan untuk pembuatan paving block.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara yang digunakan dalam penelitian, sehingga dalam pelaksanaan dan hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu suatu metode penelitian untuk mengadakan kegiatan percobaan yang mendapatkan suatu hasil, hasil tersebut menunjukkan hubungan sebab akibat antara variable satu dan yang lainnya.

Variable dalam penelitian ini adalah paving block sebanyak 10 buah untuk diteliti

kuat tekan dan 5 buah untuk serapan airnya. Umur pengujian akan dilakukan pada paving block berumur 28 hari setelah pencetakan. Perawatan yang dilakukan adalah penyiraman selama 1 hari dan perendaman sampai paving block berumur 28 hari.

Sebelum pasir sempadan pantai digunakan untuk pembuatan paving block maka perlu dilakukan beberapa pengujian. Pengujian yang paling penting terhadap pasir sempadan pantai adalah pengujian kadar garam dan gradasi pasir. Pengujian kadar garam dilakukan karena garam sangat merusak beton/paving. Pemeriksaan gradasi pasir dilakukan untuk untuk mengetahui apakah pasir sempadan pantai bisa digunakan sebagai bahan pengganti atau hanya sebagai bahan campuran saja.

Apabila hasil dari pengujian gradasi diketahui bahwa pasir sempadan pantai tidak memenuhi persyaratan maka akan dilakukan pencampuran agregat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode grafis diagonal. Metode ini digunakan untuk mengetahui berapa komposisi dari campuran antara pasir sempadan pantai dengan pasir sungai.

Proses pembuatan dilakukan pada CV. Dynamis kebumen yang merupakan salah satu perusahaan pembuat paving di daerah kebumen. Penelitian terhadap paving block tersebut akan dilakukan pada umur 28 hari dari proses pencetakan dan proses perawatan yang dilakukan adalah dengan penyiraman selama 1 hari dan kemudian direndam sampai paving berumur 28 hari.

Pemeriksaan paving block dengan melakukan pengujian kuat tekan dan pengujian serapan air. Selain itu juga dilakukan perhitungan biaya pembuatan paving block menggunakan pasir sempadan pantai.

#### 1. Pengujian kuat tekan

Pengujian dilakukan dengan menghitung Luas permukaan, volume dan berat benda uji, kemudian letakkan benda uji pada mesin tekan secara simetris. Lalu jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm<sup>2</sup>, pembebanan sampai

benda uji hancur dan mencatat beban maksimum dari paving block tersebut. Sesuai dengan SNI 03 – 0691 – 1996 jumlah benda uji dalam dalam pengujian kuat tekan adalah 10 buah. Perhitungan kuat tekan menggunakan rumus :

$$F_c \text{ (Kuat Tekan)} = \frac{P}{A}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} F_c &= \text{Kuat tekan beton} \\ P &= \text{Beban Maksimum (kg)} \\ A &= \text{Luas Permukaan (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

#### 2. Pengujian serapan air

Paving block yang telah berumur 28 hari dan dalam keadaan kering udara di masukan ke dalam oven dengan suhu 110<sup>0</sup> selama 24 jam. Setelah itu paving didinginkan dan kemudian ditimbang beratnya (w1). Setelah penimbangan dilakukan dilanjutkan dengan merendam benda uji selama 24 jam, kemudian paving ditimbang kembali dalam keadaan basah (W2). Sesuai dengan SNI 03 – 0691 – 1996 jumlah benda uji dalam dalam pengujian kuat tekan adalah 5 buah.

Untuk menghitung Serapan air maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Serapan air} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

%

Dimana :

W1 = Berat Paving Keadaan Kering Oven(kg)

W2 = Berat paving setelah direndam.

#### 3. Perhitungan biaya pembuatan paving block

Perhitungan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui biaya pembuatan paving block menggunakan pasir Sempadan Pantai. Perhitungan ini akhirnya akan dibandingkan dengan jumlah biaya untuk produksi paving yang menggunakan pasir dari sungai Luk Ulo. Pada perhitungan juga ditambahkan biaya pencucian pasir Sempadan Pantai apabila perlu dilakukan pencucian. Hasil dari penelitian akan dicari paving block dengan biaya produksi paling kecil dan juga kekuatan paling baik. Jika pada penelitian menunjukan adanya

keunggulan dari produk ini, maka produk akan mudah diterima dimasyarakat.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium bahan bangunan teknik Sipil Universitas Negeri Semarang yaitu :

### (1) Karakteristik Pasir Sungai

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
1	Berat Jenis Permukaan	2.39
2	Kadar Lumpur	2.275%
3	Berat Satuan	1,37 kg/cm <sup>3</sup>
4	Kadar Air	2.05%
5	Serapan Air	2.41%
6	Gradasi ( Mhb )	3.98

Table Hasil Pengujian Pasir Sungai

Berat jenis pasir sungai tidak memenuhi syarat yaitu 2,39 dari syarat yang ditentukan SK SNI S – 04 – 1989 – F yaitu 2,5. Hasil Penelitian diketahui Gradasi Pasir sungai Terlalu Kasar yaitu Mhb 3,98 dan syarat yang ditentukan adalah 1,5 sampai 3,8 . Selain berat jenis dan gradasi pasir sungai memenuhi syarat sebagai agregat halus.

### (2) Karakteristik pasir sempadan pantai

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
1	Berat Jenis Permukaan	2.9
2	Kadar Lumpur	0.93%
3	Berat Satuan	1,55kg/m <sup>3</sup>
4	Kadar Air	1.60%
5	Serapan Air	2.35%
6	Gradasi ( Mhb )	0.98
7	Kadar Garam	0.00%

### Table Hasil Pengujian Pasir sempadan pantai

Hasil pengujian kadar garam Pasir sempadan pantai kebumen dengan jarak  $\pm 0$  m, 100m dan  $\pm 200$  m dari Garis pantai adalah 1,7%, 0,10% dan 0,00%. Pasir sempadan pantai kebumen dapat dijadikan bahan pembuat paving block sampai pada jarak  $\pm 100$ m dari garis pantai. Pada pemeriksaan gradasi, pasir sempadan pantai tidak memenuhi syarat agregat karena terlalu halus yaitu didapat Mhb sebesar 0,98 dan syarat yang ditentukan adalah 1,5 – 3,8. Menurut Endroyo ( 1996 : 190 ) untuk mendapatkan susunan syarat Agregat dapat dilakukan dengan penambahan modulus kehalusan yaiyu dengan pencampuran agregat pasir sempadan pantai dengan pasir sungai.

### (3) Agregat Campuran

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa pasir sempadan pantai kebumen memiliki gradasi yang terlalu halus sehingga kurang baik untuk digunakan sebagai bahan pembuat paving block. agar pasir sempadan pantai dapat digunakan, maka perlu dilakukan penambahan modulus halus butir yaitu dengan cara digabungkan dengan pasir sugai luk ulo yang telah diketahui bahwa pasir sungai ini terlalu kasar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode grafis diagonal.

Saringan	Hasil analisa saringan			Spesifikasi		Prosentase Penggabungan		Agregat Gabungan	
mm	#	sungai	Pantai	Spek	Nilai Tengah	Pasir Sungai x 83,5	Pasir Pantai x16,5	% Lolos	Berat Kumulatif
9.6	3/8'	100	100	100	100	83.59	16.41	100	0
4.76	4	85.8	100	90-100	95	71.72022	16.41	88.13022	11.86978
2.38	8	63.1	100	60-95	77.5	52.74529	16.41	69.15529	30.84471
1.2	16	35.3	100	30-70	50	29.50727	16.41	45.91727	54.08273
0.6	30	10.8	98.6	15-34	24.5	9.02772	16.18026	25.20798	74.79202
0.279	50	5.4	90.4	5-20	12.5	4.51386	14.83464	19.3485	80.6515
0.149	100	1.2	12.2	0-10	5	1.00308	2.00202	3.0051	96.9949

Tabel Hasil Pencampuran Agregat

Hasil perhitungan diketahui perbandingan sempadan pantai adalah 84% dan 16 %. Hasil antara pasir sungai luk ulo dengan pasir dari pencampuran agregat diperoleh Mhb 3,49

dan memenuhi syarat yaitu 1,5 – 3,8. Karena adanya perbedaan antara berat jenis dari pasir sempadan pantai maka perlu dilakukan penelitian dengan komposisi lain untuk mengetahui hasil maksimal dari pencampuran. Komposisi campuran yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 16%, 20%, 25% dan 50%.

(1) Pengujian kuat tekan paving block

No	Pasir Pantai	Pasir Sungai	Hasil Pengujian	
	( % )	( % )	Tekana Rata - Rata	Kuat Tekan
			( Ton )	( Mpa )
1	0	100	40.8	20.4
2	5	95	45.4	22.7
3	10	90	49.4	24.7
4	15	85	53.6	26.8
5	16	84	54.4	27.2
6	20	80	57.2	28.6
7	25	75	59.2	29.6

Tabel Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block

Hasil Pengujian didapatkan peningkatan paving bertambah seiring dengan penambahan pasir sempadan pantai. Pasir sempadan pantai berhasil mengisi rongga – rongga yang disebabkan oleh butiran pasir sungai yang kasar. Penambahan pasir sempadan pantai terlalu banyak akan mengurangi kekuatan paving block yang disebabkan agregat terlalu halus. Semakin halus agregat maka luas permukaan butir yang harus diselubungi oleh pasta paving akan bertambah.

(2) Pengujian serapan air

No	Pasir Pantai ( % )	Pasir Sungai ( % )	Hasil Pengujian		Serapan Air ( % )
			Berat Jenuh	Berat Kering	
1	0	100	3279	3059	7.19
2	5	95	3294	3083	6.84
3	10	90	3305	3103	6.51
4	15	85	3329	3137	6.12
5	16	84	3340	3148	6.10
6	20	80	3375	3187	5.90
7	25	75	3389	3205	5.74
8	50	50	3456	3247	6.44

Tabel Hasil Pengujian Serapan Air Paving Block

Serapan air berkurang dengan ditamhakkannya pasir sempadan pantai. Pasir

sempadan pantai berhasil mengisi rongga – rongga yang disebabkan butiran pasir sempadan pantai yang terlalu kasar. Serapan air paving Block meningkat jika terlalu banyak penambahan pasir sempadan pantai. Peningkatan ini terjadi karena jumlah permukaan agregat bertambah banyak sehingga pasta semen tidak mencukupi untuk menyelubungi seluruh permukaan agregat sehingga terbentuk pori – pori yang menyerap air.

(3) Biaya Produksi

Harga pasir sempadan pantai yang relatif murah menyebabkan penurunan biaya produksi tetapi penambahan pasir sempadan pantai akan meningkatkan volume jumlah adukan sehingga menambah biaya produksi. Hasil perhitungan jumlah produksi yang sama adalah pada komposisi 50% pasir sempadan pantai dengan kuat tekan 22,6 Mpa atau mengalami peningkatan sebesar 10,7 % dari pembuatan paving block menggunakan pasir sungai.

## SIMPULAN

Pasir sempadan pantai kebumen bisa digunakan sebagai bahan campuran pasir sungai Luk Ulo tetapi tidak dapat digunakan sebagai agregat pengganti. Kuat tekan paving block semakin meningkat seiring dengan bertambahnya pasir sempadan pantai dan serapan air juga menurun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing I ( Drs. Tugino. MT ) dan pembimbing II ( Endah Kanti Pangestuti, ST, MT ), kepada home industry CV. Dynamis, kebumen atas bantuan peralatan dan material pada penelitian ini serta Laboratorium Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1996. *Bata Beton ( Paving Block )*. (SNI 03-0691-1996) Dewan Standarisasi Nasional - DNS.
- Anonim. 1998. *Metode Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat.*( SNI 03-4804-1998) Pustran – Balitbang PU.
- Aninim. 2008. SNI 1970:2008 Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus
- Anonim. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton* (SNI 03-1974-1990 )
- Susanti. 2003. *Analisa Kadar Ca Sisa dalam Beton yang Menggunakan Campuran Pasir Sempadan Pantai dan Pasir Muntitan Sebagai Agregat*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Dwi Purwanto Destomy. 2001.*Studi Kelayakan Pantai Suradadi Kabupaten Tegal Sebagai Bahan Agregat Beton*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Müller Claudia. et al. 1996. *Modul Pelatihan Pembuatan Ubin atau Paving Blok dan Batako*. International Labour Office.
- Siregar Ahmad Husin; Satyarno dan Tjokrodinuljo. 2008. *Pemanfaatan Pasir Sempadan Pantai Sepampang dan Batu Pecah Asal Ranai Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal*. Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada.
- Suroso Hery dan Tjokrodinuljo. 2003. *Pengaruh Penambahan Pasir Sempadan Pantai Terhadap Laju Kenaikan Kuat Tekan Beton*. Media Teknik. Yogyakarta
- Tjokrodinuljo kardiyo, 2007. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit. Yogyakarta.
- Kurniawan Wahyu, 2010. *Pengaruh Penambahan Potongan Kertas Pada Pembuatan Bata Beton Pejal, Tinjauan Terhadap Kuat Tekan dan Serapan Air*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Purwanto Destomy Dwi, 2001. *Studi Kelayakan Pasir Sempadan Pantai Suradadi Kabupaten Tegal sebagai Bahan Agregat Beton*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.