

ANALISIS KEKUATAN *PAVING BLOCK* MENGGUNAKAN ABU SEKAM PADI DAN LIMBAH PLASTIK

Desi Putri^{1*}, Reksa Dimas Safitroh²

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Indonesia

*desi.putri@itpln.ac.id

Abstrak

Paving block digunakan untuk perkerasan jalan, pekarangan dan juga taman. Penelitian menggunakan abu sekam padi sebagai substitusi semen dan limbah plastik sebagai substitusi pasir guna menanggulangi limbah abu sekam padi dan limbah plastik yang menumpuk dan belum banyak dimanfaatkan, serta memberdayakan masyarakat sekitar limbah agar dapat memanfaatkan limbah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kuat tekan *paving block* bila semen dan pasirnya disubstitusikan dengan abu sekam padi dan limbah plastik. Penelitian dilakukan secara eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan dua tahap pengujian. Pada tahap awal penelitian dilakukan pengujian sifat fisik material. Tahap kedua pembuatan benda uji dengan menggunakan limbah plastik 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dari berat pasir dan 10% abu sekam padi dari berat semen. Pengujian dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari, diperoleh kuat tekan *paving block* berturut-turut sebesar 20,083 MPa, 26,413 MPa, 30,666 MPa, 22,166 MPa, 16,083 MPa. Kuat tekan optimum terdapat pada variasi 10% limbah plastik dan 10% abu sekam padi. Sesuai persyaratan SNI 03-0691-1996 nilai kuat tekan tersebut termasuk kedalam mutu B yang digunakan untuk pelataran parkir dan menjadi alternatif bahan konstruksi yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Kuat Tekan; Limbah plastik; *paving block*

Abstract

Paving blocks are often used for pavements, yards, and parks. The research uses rice husk ash as a substitute for cement and plastic waste as a substitute for sand in order to overcome the waste of rice husk ash and plastic waste that has accumulated and has not been widely utilized, as well as empowering communities around the waste to be able to take advantage of the waste. The purpose of this study was to analyze the compressive strength of paving blocks when the cement and sand were substituted with rice husk ash and plastic waste. The study was conducted experimentally with two stages of testing. At the initial stage of the research preliminary testing is carried out which includes testing the physical properties of the material. The second stage of making test objects using plastic waste 0%, 5%, 10%, 15%, 20% by weight of sand, and 10% of rice husk ash by weight of cement. Tests were carried out at 7 days, 14 days, and 28 days. Based on the results of the compressive strength test at 28 days of age, the compressive strength of paving blocks was 20,083 MPa, 26,413 MPa, 30.666 MPa, 22.166 MPa, 16.083 MPa. From the test results obtained the value of the optimum compressive strength is in the variation of 10% plastic waste and 10% rice husk ash. By SNI 03-0691-1996 the compressive strength value is included in the B quality used for parking lots and becomes an alternative environmentally friendly construction material.

Keywords: *Compressive Strength; Plastic waste; paving blocks*

PENDAHULUAN

Paving block merupakan sebuah penutup lapisan permukaan tanah yang umumnya terbuat atas campuran semen, agregat halus dan air, yang dicetak dan dipadatkan dalam wadah cetakan. Pembangunan pada era modern saat ini, kebutuhan bahan bangunan semakin meningkat, bahan bangunan yang biasanya dimanfaatkan adalah *paving block*. *Paving block* biasa digunakan untuk banyak keperluan. Dari sekian banyak kegunaannya *paving block* biasa digunakan untuk penutup jalan taman, pejalan kaki dan kegunaan lainnya. Seiring berkembangnyawaktu, kebutuhan untuk *paving block* semakin meningkat, hal ini menyebabkan kebutuhan bahan campuran *paving block* juga ikut meningkat seperti semen dan pasir. Salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan semen dan pasir adalah dengan memanfaatkan limbah sekitar yang bisa dijadikan sebagai bahan substitusi semen dan pasir.

Plastik adalah salah satu limbah yang mudah dijumpai pada lingkungan yang berada di sekitaran kita, salah satu jenis plastik yaitu LDPE (*Low Density Poliethylene*). Plastik ini biasa ditemukan pada pembungkus makanan ataupun tutup botol kemasan plastik. Keberadaan limbah plastik di lingkungan masyarakat sangat memiliki dampak yang buruk, karena plastik sukar diuraikan oleh tanah dan butuh waktu yang sangat lama. Plastik mengambil dampak besar dalam pencemaran di dunia pada saat ini. Banyak solusi telah dilakukan agar limbah plastik memiliki kegunaan yang baik, dengan cara mendaur ulang plastik bahkan menggunakannya dalam campuran bahan bangunan, tetapi tetap saja limbah plastik masih banyak kita temukan dan menjadi tumpukan sampah yang terbuang dan tidak terpakai. Sifat plastik juga tidak mudah terurai. Limbah Plastik LDPE sebagai substitusi pasir dapat meningkatkan kekuatan *paving block* [1]. Pada penelitian ini akan menggunakan limbah plastik sebagai bahan substitusi pasir pada campuran *paving block*.

Abu sekam padi adalah limbah hasil pembakaran kulit padi atau sekam padi yang sudah menjadi abu. Produksi abu sekam padi terbilang cukup banyak karena mayoritas dari masyarakat Indonesia mengkonsumsi olahan dari padi yaitu beras sebagai makanan pokok yang dimana konsumsi beras yang tinggi berbanding lurus dengan tuntutan produksi padi dan setiap produksi padi akan menghasilkan sekam padi sebagai limbahnya. Abu sekam padi memiliki kandungan silika setelah mengalami pembakaran sempurna [2]. Kandungan silika yang berada pada abu sekam padi untuk sekarang pemanfaatannya belum banyak dimanfaatkan untuk campuran bahan bangunan. Melihat silika yang cukup tinggi dapat digunakan sebagai substitusi semen untuk campuran *paving block* untuk mengikat agregat dan tergantung kehalusan abu sekam padi yang akan meningkatkan kemampuan kerja *paving block* dari segi kekuatan. Penggunaan abu sekam padi dapat meningkatkan kekuatan tekan *paving block* [3]. *paving block* berbasis abu gosok pada campuran 10% dapat menaikkan kekuatan tekan *paving block* [4]. Penggunaan abu sekam padi lebih dari 10% akan mengakibatkan penurunan nilai kuat tekan *paving block* [5]. Penelitian ini menggunakan abu sekam padi sebagai bahan pengganti dari semen pada pembuatan *paving block*.

Tujuan penelitian untuk menganalisis kekuatan tekan *Paving Block* menggunakan abu sekam padi sebagai substitusi semen sebesar 10% dan limbah plastik LDPE sebagai substitusi pasir dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Dengan adanya penelitian ini, dapat dilihat seberapa besar pengaruh abu sekam padi yang mengandung silika reaktif sebagai substitusi sebagian semen dan plastik sebagai substitusi agregat halus pada *paving block* yang diharapkan mampu mengurangi banyaknya limbah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium Beton Institut Teknologi PLN. Secara garis besar penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian pendahuluan (pengujian material). Tahap kedua pembuatan benda uji kemudian dilakukan pengujian tekan pada umur 7, 14 dan 28 hari. Agar diperoleh hasil yang optimal diperlukan suatu perencanaan pelaksanaan yang sistematis mulai dari awal sampai selesai dan sesuai dengan tujuan penelitian. Secara garis besar tahap penelitian yang akan dilakukan antara lain :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan berupa pengadaan bahan-bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian. Bahan-bahan tersebut berupa agregat halus (pasir), semen, abu sekam padi, limbah plastik dan air. Disamping juga mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian.

2. Pengujian Pendahuluan

Pengujian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan sifat-sifat bahan. Pengujian semen meliputi berat jenis. Pengujian agregat halus meliputi analisa gradasi agregat, berat satuan, dan kadar lumpur. Pengujian abu sekam padi meliputi berat jenis, pengujian plastik meliputi gradasi dan berat satuan. Selanjutnya dilakukan pembuatan campuran adukan beton (*mix design*) sesuai dengan variasi komposisi abu sekam padi terhadap semen dan limbah plastik terhadap agregat halus pada campuran *paving block*.

3. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dengan variasi campuran abu sekam padi 10 % dari berat semen dan campuran limbah plastik 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat pasir. Benda uji disiapkan masing-masing 3 buah untuk pengujian kuat tekan.

4. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Untuk pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

5. Analisis Hasil dan Pembahasan

Setelah didapatkan data hasil pengujian kemudian dilakukan analisa dan pembahasan serta membandingkan sifat kuat tekan dari setiap data tersebut.

6. Kesimpulan

Kesimpulan dibuat berdasarkan hasil analisis data penelitian.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Semen yang dipakai merupakan semen merek Gresik.
2. Agregat halus (pasir) berasal dari Bangka.
3. Abu sekam padi berasal dari Lampung.
4. Limbah plastik berasal limbah pengolahan sampah pada daerah Tangerang.
4. Air yang digunakan adalah air tanah di Laboratorium Beton Institut Teknologi PLN.

Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Timbangan untuk menimbang berat benda uji. Timbangan yang digunakan dengan merek Ohaus GT-2100 dengan ketelitian 0,001 gram.
- b. Oven untuk mengeringkan kadar air pasir. Alat yang digunakan dengan merek Memmert GmbH, D-8540 Schwabach/Western Germany.
- c. Satu set alat ayakan yang digunakan untuk mengetahui gradasi pasir dan limbah plastik.
- d. Bejana baja (berat bejana= 4740 gr, h=23 cm, r = 12 cm, t – 0,5 cm) untuk pengujian berat satuan agregat halus.

- e. Kerucut terpancung konus, dengan diameter bagian atas 40 mm, diameter bagian bawah 90 mm, dan tinggi 75 mm
- f. Picnometer kapasitas 500 ml.
- g. Mesin uji tekan merk *wykehan farrance* kapasitas 2000 kN.

Tahap Pelaksanaan

1. Benda Uji

Untuk mengetahui kuat tekan *paving block* dilakukan pemodelan eksperimental benda uji dengan komposisi abu sekam padi 10 % dari berat semen dan campuran limbah plastik 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat pasir. Ukuran spesimen untuk keperluan pengujian adalah 20 cm x 10 cm x 6 cm, jumlah benda uji yang dibuat sebanyak 45 sampel, dengan pengujian uji tekan dilakukan selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

2. Perawatan Benda Uji

Setelah benda uji dibuat kemudian dilakukan perawatan terhadap benda uji dengan tujuan agar retak-retak pada permukaan *paving block* dapat dihindari serta mutu yang diinginkan dapat tercapai.

3. Pelaksanaan Pengujian dan Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap melakukan pengujian tiap benda uji yang sudah dibuat untuk uji kuat tekan yang kemudian dicatat hasilnya.

4. Tahap Analisa dan Pembahasan

Setelah didapatkan data hasil pengujian kemudian dilakukan analisa dan pembahasan serta menganalisis kuat tekan dari setiap data tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian pendahuluan pada material pembentuk campuran *paving block* sangat diperlukan dalam rancangan *paving block*. Pengujian pendahuluan tersebut diantaranya berat jenis semen, gradasi pasir, modulus halus butir pasir, berat satuan pasir, kadar lumpur pasir, gradasi limbah plastik, modulus halus butir plastic dan berat jenis abu sekam padi . Hasil pengujian pendahuluan material disajikan pada Tabel 1.

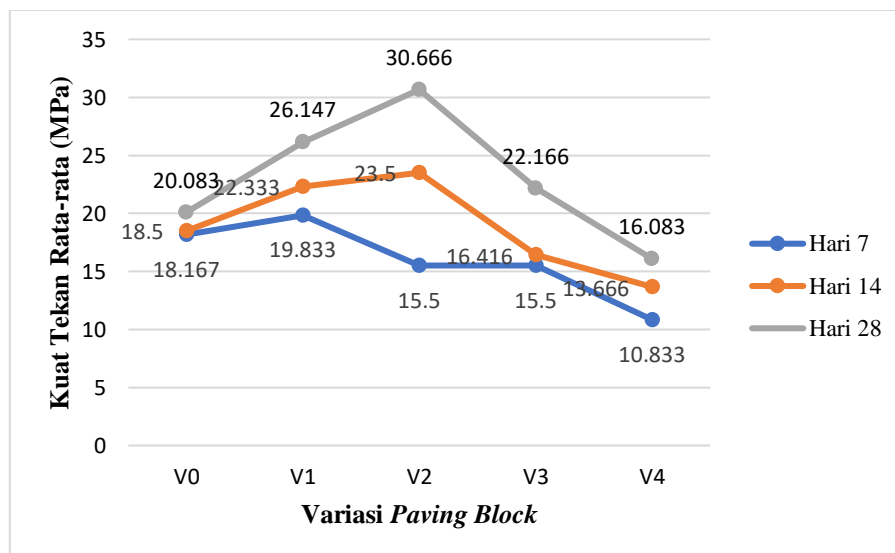
Tabel 1. Hasil Uji Material

Pengujian	Hasil
Berat Jenis Semen	3,12 gr/cm ³
Gradasi Pasir	Zona I (pasir kasar)
Modulus Halus Butir Pasir	3,20
Berat Satuan Pasir	1495 kg/m ³
Kadar Lumpur Pasir	2,15%
Modulus Halus Butir Limbah Plastik	3,17
Gradasi Limbah Plastik	Zona I (pasir kasar)
Berat Satuan Pasir	519,90 kg/m ³

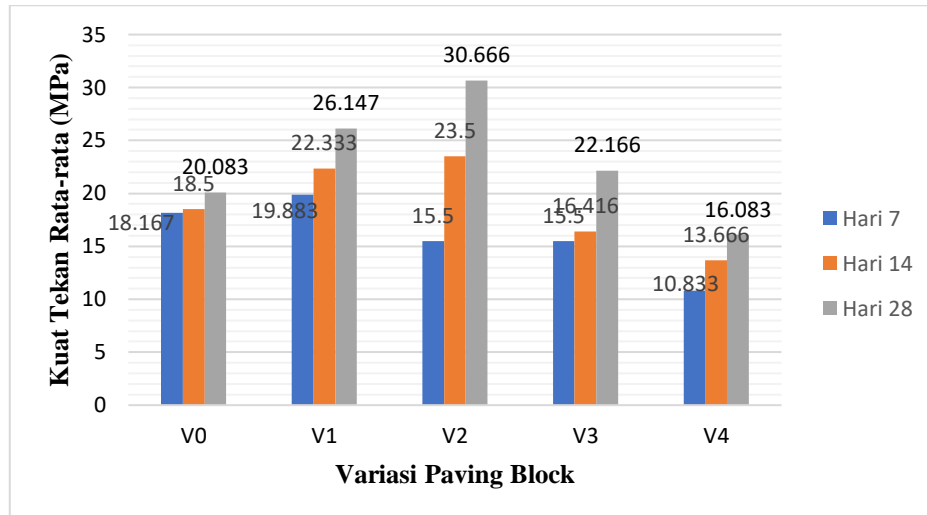
Pengujian kuat tekan dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang telah dilaksanakan dengan variasi persentase abu sekam padi sebagai pengganti semen dan limbah plastik sebagai pengganti pasir dengan variasi adalah 0% (normal), 10 % ASP + 5 % LP, 10 % ASP + 10 % LP, 10 % ASP + 15 % LP dan 10% ASP + 20 % LP didapatkan nilai kuat tekan *paving block* sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Tekan Semua Variasi

Variasi Campuran	Hari Ke -	Kuat tekan (Kg/cm ²)	Kuat tekan (MPa)	Mutu
0 % (Normal)	7	181,67	18,167	B
	14	185	18,500	B
	28	200,83	20,083	B
Variasi 1 (10% ASP+5% LP)	7	198,33	19,833	B
	14	223,33	22,333	B
	28	264,17	26,417	B
Variasi 2 (10% ASP+10% LP)	7	155	15,500	B
	14	235	23,500	B
	28	306,66	30,666	B
Variasi 3 (10% ASP+15% LP)	7	155	15,500	C
	14	164,16	16,416	C
	28	221,66	22,166	B
Variasi 4 (10% ASP+30% LP)	7	108,33	10,833	C
	14	136,666	13,666	C
	28	160,83	16,083	C



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Paving block Semua Variasi



Gambar 2. Diagram Batang Kuat Tekan *Paving block*

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penambahan abu sekam padi dan limbah plastik LDPE dapat menambah kekuatan tekan pada *paving block*. Kekuatan tekan optimum terdapat pada variasi V2 (abu sekam padi 10% dan 10% LDPE) dimana diperoleh kuat tekan pada umur ke 28 yaitu sebesar 30,666 MPa dan termasuk dalam mutu B berdasarkan SNI 03-0691-1996 [6].

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil pengujian kuat tekan *paving block* rata-rata untuk *paving block* normal tanpa menggunakan abu sekam padi dan limbah plastik pada umur 7, 14, 28 hari adalah sebesar 18,167 MPa, 18,500 MPa, 20,083 MPa. Hasil kuat tekan *paving block* rata-rata dengan menggunakan 10% abu sekam padi dan 5% limbah plastik pada umur 7, 14, 28 hari adalah sebesar 19,833 MPa, 22,333 MPa, 26,417 MPa. Hasil kuat tekan *paving block* rata-rata dengan menggunakan 10% abu sekam padi dan 10% limbah plastik pada umur 7, 14, 28 hari adalah sebesar 15,500 MPa, 23,500 MPa, 30,666 MPa. Hasil kuat tekan *paving block* rata-rata dengan menggunakan 10% abu sekam padi dan 15% limbah plastik pada umur 7, 14, 28 hari adalah sebesar 15,500 MPa, 16,416 MPa, 22,166 MPa. Hasil kuat tekan *paving block* rata-rata dengan menggunakan 10% abu sekam padi dan 15% limbah plastik pada umur 7, 14, 28 hari adalah sebesar 10,833 MPa, 13,666 MPa, 16,083 MPa. Kekuatan tekan optimum terdapat pada penggunaan abu sekam padi 10% dan 10% limbah plastik dimana diperoleh kuat tekan pada umur ke 28 yaitu sebesar 30,666 MPa dan termasuk dalam mutu B digunakan untuk pelantaran parkir berdasarkan SNI 03-0691-1996. Sehingga dapat diperoleh kesimpulan penggunaan abu sekam padi dan limbah plastik direkomendasikan pada pembuatan *paving block*.

Saran

Pada penelitian selanjutnya harus memperhatikan cara pembuatan abu sekam padi sebagai pengganti semen karena setiap produksi di setiap tempat berbeda dan itu akan mempengaruhi kekuatan tekan *paving block*. Pada pembuatan *paving block* secara manual agar lebih memperhatikan kepadatan pada saat memasukan ke dalam cetakan karena juga

mempengaruhi kuat tekan *paving block*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gita D I. Studi Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Bahan Substitusi Campuran Pembuatan *Paving block*. Skripsi. Jakarta: IT PLN; 2018.
- [2] Agung M G F., Hanafie S M R & Mardina P. Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Dengan Pelarut Koh. Konversi . *Jurnal Program Studi Teknik Kimia*. 2013. Vol. 2 No. 1. 1-4.
- [3] Jalal R. Peningkatan Mutu *Paving block* Berbasis Limbah Padat Spent Bleaching Eart (SBE) Dengan Penambahan Abu Sekam Padi. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian, Bogor, 2015.
- [4] Indra B, & dkk. *Paving block* Berbasis Abu Gosok. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*. 2019. Vol.5, No.1. 1-7.
- [5] Wahyuningtias A & Khatulistiani U (2021). Kekuatan *Paving block* Menggunakan Campuran Abu Sekam Padi Dan Kapur. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi* . 2021. Vol 9 No.2. 125–13.
- [6] Standar Nasional Indonesia. SNI 03-0691-1996. Bata Beton (*Paving Block*), Mutu dan Cara Uji, Badan Standar Nasional. Jakarta. 1996.