

Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis PP (*Poly Propylene*) sebagai Substitusi Agregat pada Bata Beton (*Paving Block*)

Utilization of Poly Propylene Plastic Chopped as Aggregate Substitution on Paving Block

Gardika Ardhya Kusuma
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam
Indonesia
gardikaardhya27@gmail.com

Abstrak

Penggunaan plastik yang banyak dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor utama banyaknya limbah plastik di Indonesia. Plastik sulit terurai di alam, bahkan hingga ratusan tahun. Hal ini yang menyebabkan limbah plastik menjadi masalah bagi lingkungan. Perlu dilakukannya upaya pemanfaatan limbah plastik, salah satunya dalam pembuatan paving block. Paving block merupakan salah satu dari sarana transportasi yang sudah lazim digunakan dalam perkerasan jalan. Pemanfaatan cacahan limbah plastik polypropylene (PP) sebagai substitusi agregat dalam pembuatan paving block terbukti mampu meningkatkan nilai kuat tekan paving block. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacahan plastik PP pada adukan paving block terhadap peningkatan kuat tekan dan daya serap air paving block. Dalam penelitian ini perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 6 dan komposisi substitusi cacahan plastik 0,3%; 0,4%; 0,5%; dan 0,6% dari volume pasir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 03-0691-1996 tentang Bata Beton. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan maksimum terjadi pada komposisi plastik 0,4% sebesar 11,91 Mpa dengan peningkatan sebesar 27,1% dibanding paving block dengan plastik 0%. Nilai kuat tekan mengalami penurunan pada komposisi plastik 0,5% dan 0,6% namun masih lebih besar nilainya dibandingkan paving block dengan plastik 0%. Nilai daya serap air paving block dengan komposisi plastik 0,4% memiliki nilai paling kecil yaitu sebesar 9%. Daya serap air maksimum terjadi pada paving block normal tanpa substitusi cacahan plastik PP.

Kata Kunci : *paving block, polypropylene, kuat tekan, daya serap air*

Abstract

The use of plastics in daily life is one of the main factors in the amount of plastic waste in Indonesia. Plastics are difficult to be decomposed in nature, even hundreds of years. It causes plastic waste to become a problem for the environment. Efforts should be made to utilize plastic waste, one of which is in making paving blocks. Paving block is one of the means of transportation that is commonly used in pavement. The utilization of polypropylene (PP) plastic waste as an aggregate substitution in the manufacture of paving blocks proved to be able to increase the value of paving block compressive strength. The purpose of this research was to determine the effect of PP plastic chopped on paving block mixtures on increasing compressive strength and absorption of paving block. In this research the ratio of cement and sand was 1 : 6 and the composition of plastic was 0.3%; 0.4%; 0.5%; and 0.6% of the volume of sand. The method used in this research refers to SNI 03-0691-1996 about Paving Block. From the results of the research it can be concluded that the maximum compressive strength occurs in plastic compositions of 0.4% by 11.91 MPa with an increase of 27.1% compared to paving blocks with 0% plastic. The compressive strength value decreases in 0.5% plastic composition and 0.6% but still bigger than paving block with 0% plastic. The value of absorption of paving block with a plastic composition of 0.4% has the smallest value of 9%. Maximum water absorption occurs in normal paving blocks without PP plastic substitution.

Keywords : *paving block, polypropylene, compressive strength, absorption*

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun (Surono, 2011). Penggunaan plastik yang banyak dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor utama banyaknya limbah plastik di Indonesia. Plastik memiliki sifat yang sulit terurai dimana plastik memerlukan waktu ratusan tahun agar dapat terurai secara sempurna (Theresa, 2017). Sampah plastik tidaklah bijak jika dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika sampah plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah, air tanah (Nurhenu, 2014).

Pembangunan dapat membawa dampak positif bagi masyarakat, tetapi pembangunan juga dapat membawa resiko terjadinya eksploitasi Sumber Daya Alam (SDA) dan terjadinya pencemaran lingkungan sehingga struktur dan fungsi dasar ekosistem sebagai penunjang kehidupan dapat mengalami kerusakan (Basuki. Dkk, 2018). Pembuatan produk yang menggunakan limbah telah banyak dikembangkan. Pemanfaatan limbah ini memiliki banyak keuntungan, diantaranya harganya yang jauh lebih murah dan dapat memberikan nilai tambah bagi produk tersebut (Sherliana. Dkk, 2016).

Salah satu dari sarana transportasi yang sudah lazim digunakan dalam perkerasan jalan yaitu paving block (Sherliana. Dkk, 2016). Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu dari beton tersebut (Ruswanto, dkk, 2017). Secara teknis kualitas paving block dari limbah plastik tak perlu diragukan lagi, bahkan kekuatannya jika dibandingkan dengan paving block biasa jauh lebih kuat dan tak mudah pecah (Yusuf, 2015). Penelitian (Arum, dkk, 2012) telah membuktikan bahwa serat PET dapat meningkatkan kualitas paving block khususnya dalam ketahanan kejutan paving. Untuk penggunaan serat sintesis khususnya serat PET, sebaiknya digunakan variasi konsentrasi $< 1\%$ dan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memvariasikan panjang, bentuk, jenis serat yang digunakan antara lain serat baja, serat alami (Arif. Dkk, 2013). Dalam penelitian terdahulu menggunakan sampah plastik PET yang diubah menjadi serat digunakan sebagai bahan tambahan paving block, dengan proporsi serat 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8% dan 1% terhadap volume paving block (Lalu. Dkk, 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini akan memanfaatkan cacahan limbah plastik jenis PP (Polypropylene) sebagai substitusi agregat halus (pasir) dalam pembuatan paving block dengan komposisi 0% ; 0,3% ; 0,4% ; 0,5% ; dan 0,6%. Parameter yang akan diuji dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan dan persentase daya serap air dari paving block yang dihasilkan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui nilai rata-rata kuat tekan paving block dengan substitusi agregat halus menggunakan cacahan plastik jenis PP (Polypropylene)
2. Mengetahui nilai persentase daya serap air paving block dengan substitusi agregat halus menggunakan cacahan plastik jenis PP (Polypropylene)

Manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Menjadi peluang/alternatif dalam menanggulangi permasalahan sampah khususnya sampah plastik
2. Memberikan informasi tentang kuat tekan dan daya serap air paving block dengan substitusi agregat halus menggunakan cacahan plastik.
3. Mendapatkan komposisi ideal sebagai acuan produksi.
4. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.3 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian dilakukan untuk memberikan variasi terhadap material *paving block*. Bahan-bahan seperti abu sekam padi, kulit kerang, serta plastik digunakan untuk pembuatan *paving block*. Bahan-bahan tersebut ada yang digunakan sebagai bahan tambahan ataupun menjadi bahan substitusi material pokok seperti pasir dan semen.

Dari hasil penelitian (Arif. Dkk, 2013) disimpulkan bahwa penambahan serat plastik sebanyak 0,25-1% pada adukan *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan, dengan peningkatana kuat tekan maksimum pada komposisi 0,5% yaitu sebesar 42,23%. Pada penelitian ini, perbandingan semen dan pasir adalah 1:6 dan konsentrasi abu batu 30% dari berat semen.

Dari hasil penelitian (Lalu. Dkk, 2018), serat optimal untuk meningkatkan kuat tekan paving block terjadi pada penambahan serat 0,4% sebesar 31,2 MPa, dan lebih besar dari paving block normal. Pada PS 0,4% mengalami peningkatan kuat tekan disebabkan karena serat PET melekat sempurna pada komponen paving dan serat tidak mengalami tumpang tindih dengan serat yang lain sehingga tidak mengurangi daya lekat dari pasir dan semen yang dimana akan mempengaruhi kuat tekan paving.

Hasil penelitian (Yusuf Amran, 2015) menyimpulkan bahwa penambahan serat plastik sebanyak 0,2 – 0,8 % pada adukan *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan, dengan peningkatan maksimum pada komposisi 0,4 % sebesar 41,83% dari *paving* biasa.

Penelitian (Basuki. Dkk, 2018) mengenai pemanfaatan limbah plastik bekas untuk bahan utama pembuatan paving block menunjukkan bahwa produk paving block yang dihasilkan hanya dapat digunakan di halaman rumah berdasarkan SNI 03-0691-1996.

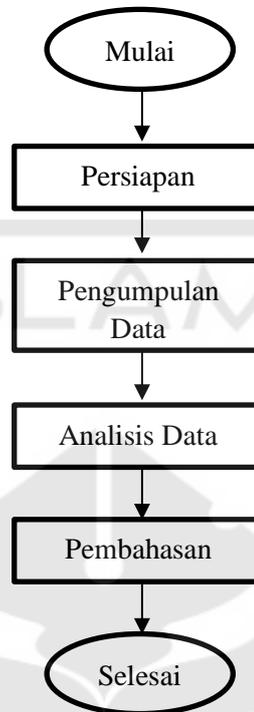
Penelitian Ankur, 2019, menunjukkan bahwa penambahan serat plastik makro berkontribusi terhadap kegagalan ulet beton dalam kompresi. Pola keretakan pada spesimen uji menunjukkan keterlibatan serat plastik dalam memegang gumpalan beton.

Penelitian terdahulu menghasilkan daya serap air maksimum 5,5 % pada konsentrasi PET 0,25 %. Hal itu membuktikan bahwa Serat PET sangat buruk dalam hal penyerapan air karena jenis bahan plastiknya yang berbeda (Arif. Dkk, 2013)

Penelitian (Indah. Dkk, 2018) menyimpulkan bahwa semakin banyak limbah botol plastik dan limbah kulit kerang yang digunakan, maka semakin kecil nilai penyerapan airnya. Hubungan kuat tekan dan permeabilitas semakin tinggi kuat tekan suatu beton akan terjadi permeabilitas yang semakin rendah. Jika kuat tekan beton tinggi, ruang kosong sebagai media lewatnya udara maupun cairan sedikit sehingga membuat beton tersebut tidak mudah dilalui udara atau cairan (Rizal, 2016). Semakin banyak porositas yang terdapat pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya, begitu pula sebaliknya (Sherliana. Dkk, 2016).

II. Metode Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu :



Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode berdasarkan SNI 03-0691-1996. Penelitian ini dilakukan dengan percobaan secara langsung di lapangan dan laboratorium. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan terhadap variabel yang diteliti sehingga dampak perlakuan tersebut dapat ditarik kesimpulan yang korelasional dengan variabel-variabel yang diteliti. Jumlah sampel eksperimen masing-masing jenis yang dibuat untuk pengujian kuat tekan sesuai dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0691-1996 yaitu minimal adalah 10 buah. Adapun Variabel yang akan dicari dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Variabel terikat adalah besarnya perbandingan campuran semen, pasir, biji plastik dan air untuk masing-masing pembuatan *paving block*.
- b. Variabel bebas adalah biji plastik sebagai substitusi agregat halus (pasir) pada pembuatan *paving block*.
- c. Variabel kontrol adalah kuat tekan dan daya serap air *paving block* yang dihasilkan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu air, semen, pasir dan sampah plastik. Sampah plastik yang digunakan berjenis *polypropylene* (PP) dengan bentuk cacahan plastik dan digunakan sebagai substitusi agregat halus (pasir). Perbandingan penggunaan bahan antara semen berbanding dengan pasir adalah 1:6. Komposisi cacahan plastik PP yang digunakan yaitu sebesar 0,3%, 0,4%, 0,5% dan 0,6% dari volume agregat halus (pasir) yang digunakan. Setiap komposisi *paving block* bahan uji yang dibuat sebanyak 15 buah.

Tabel 2.1 Komposisi Paving Block

Komposisi (%)	Semen (cm ³)	Pasir (cm ³)	Plastik (cm ³)	Plastik (gram)
0	205.7	1234,3	0	0
0.3	205.7	1230,6	3.70	3.33
0.4	205.7	1229,36	4.94	4.45
0.5	205.7	1228,13	6.17	5.55
0.6	205.7	1226,89	7.41	6.67



Gambar 2.1 Cacahan Sampah Plastik PP

Sumber: Dokumentasi Pribadi

III. Hasil Penelitian dan Analisis Data

3.1 Pemanfaatan Plastik dan Analisis Ekonomi

Dalam pembuatan 1 buah paving block diperlukan plastik sebanyak 3,33 gram untuk komposisi 0,3% ; 4,45 gram untuk komposisi 0,4 % ; 5,55 gram untuk komposisi 0,5% ; dan 6,67 gram untuk komposisi 0,6% (Lihat Tabel 3.1). Biasanya paving block dipasarkan dalam satuan meter persegi (m²). Untuk paving block dengan ukuran 20 cm x 10 cm dan ketebalan 6 cm, tiap 1 m² berisi 50 buah paving block. Jika pada paving block dengan komposisi 0,4% memanfaatkan 4,45 gram cacahan limbah plastik jenis Polypropylene (PP), maka dalam 1 m² memanfaatkan 222,5 gram atau 0,2225 kg cacahan limbah plastik. Hal ini terbukti mampu mengurangi timbulan sampah plastik yang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan.

Sesuai SNI 03-0691-1996 sampel uji yang dihasilkan masuk ke dalam klasifikasi mutu D dan digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Peningkatan nilai kuat tekan optimum sebesar 27,1 % yang diperoleh pada komposisi 0,4% menunjukkan bahwa kualitas paving block dengan cacahan plastik lebih baik dibandingkan dengan paving block normal, sehingga layak untuk diproduksi dan dipasarkan.

Pada penelitian ini dilakukan analisis ekonomi untuk menentukan harga jual paving block dengan tambahan plastik. Penentuan harga jual ditentukan berdasarkan aspek bahan, alat, karyawan, operasional, dan persentase keuntungan yang ingin diperoleh. Analisis ekonomi yang dilakukan didasarkan pada data untuk Kabupaten Sleman, Yogyakarta dan update harga pada tahun perencanaan. Detail mengenai Analisis Ekonomi dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Analisis Ekonomi Pembuatan Paving Block per m²

Paving Block dengan Substitusi Plastik 0,4% dari Pasir						
No	Bahan	Satuan	Kebutuhan		Harga per Satuan	Total
			1 paving block	50 paving block		
1	Semen	kg	0,6	32,40	Rp 1.000	Rp 32.398
2	Pasir	m ³	0,001229	0,06145	Rp 175.000	Rp 10.754
3	Plastik	kg	0,00445	0,2225	Rp 7.000	Rp 1.558
Total Biaya Bahan Untuk 50 Paving atau 1 m²						Rp 44.709
	Item	Jumlah	Harga	Depresiasi Alat	Nilai Nominal Depresiasi Alat	
4	Mesin (kapasitas produksi 2000 buah/hari)	1 Set (1 Mesin Press, Cetakan & 1 mixer)	Rp 135.000.000	5 tahun atau 1500 hari kerja	Rp 90.000	/hari
					Rp 45	/paving
					Rp 2.250	/50 paving
5	Alat Prosedur Pembuatan	1 Set (4 Alas & 8 Alat Bantu Kerja)	Rp 3.000.000	6 bulan atau 150 hari kerja	Rp 20.000	/hari
					Rp 10	/paving
					Rp 500	/50 paving
Total Biaya Mesin & Alat Untuk 50 Paving atau 1 m²						Rp 2.750
	Item	Jumlah (Orang)	Gaji per Bulan *UMK Kab. Sleman	Jumlah	Upah Pegawai	
6	Gaji Karyawan (25 hari x 10 jam kerja)	4	Rp 1.700.000	Rp 6.800.000	Rp 272.000	/hari
					Rp 136	/paving
Total Upah Karyawan Untuk 50 Paving atau 1 m²						Rp 6.800
Total Biaya Modal Untuk 50 Paving atau 1 m²						Rp 54.259
7	Operasional	5 % dari Total Biaya Modal				Rp 2.713
Total Biaya Modal & Operasional Untuk 50 Paving atau 1 m²						Rp 56.972
8	Keuntungan	10% dari Total Biaya Modal & Operasional				Rp 5.697
Harga Jual Paving Block Untuk 50 Buah Paving Block atau 1 m²						Rp 62.669
						Rp 63.000

Nilai harga jual yang didapat pada Tabel 3.1 di atas masih berada di bawah harga pasar paving block konvensional yang dijual di wilayah Sleman yaitu Rp 70.000,- /m² dengan selisih harga sebesar Rp 7000,-. Paving block dengan tambahan plastik dinilai dapat bersaing dengan paving block konvensional.

3.2 Pengujian Kuat Tekan

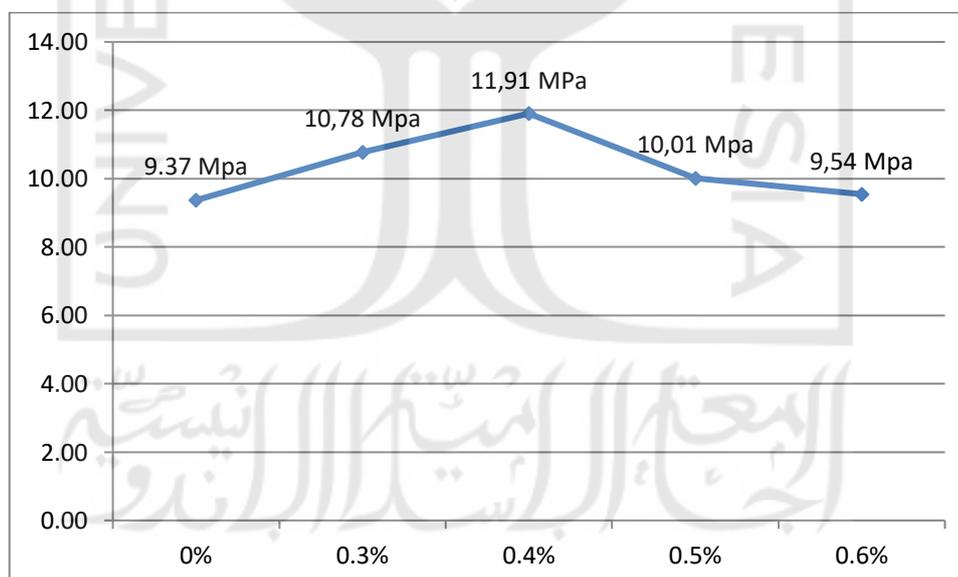
Pengujian kuat tekan paving block dilakukan pada waktu paving block sudah berumur 28 hari dengan jumlah benda uji 10 buah untuk masing-masing komposisi penambahan cacahan plastik Polypropylene (PP). Data hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

Komposisi Plastik	Kuat Tekan Rata-Rata	Peningkatan Kuat Tekan
	(MPa)	(%)
0%	9,37	-
0.3%	10,78	15
0.4%	11,91	27,1
0.5%	10,01	6,9
0.6%	9,54	1,8

Sumber: Data Pribadi

Berdasarkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 di atas, terlihat bahwa penambahan cacahan plastik Polypropylene (PP) dapat meningkatkan kuat tekan paving block. Peningkatan nilai kuat tekan paving tertinggi terjadi pada komposisi Plastik 0,4%, dengan peningkatan sebesar 27,1% dan nilai kuat tekan 11,91 MPa. Sedangkan pada komposisi 0,5% dan 0,6% nilai kuat tekan menurun menjadi 10,01 MPa dan 9,54 MPa namun nilainya masih lebih besar dibandingkan dengan paving block dengan komposisi plastik 0% yang memiliki nilai kuat tekan 9,37 MPa. Adapun grafik perubahan nilai kuat tekan dari pengujian paving block untuk tiap komposisi dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Grafik Rata-Rata Kuat Tekan Paving Block

Berdasarkan Gambar 3.1 Grafik Rata-Rata Kuat Tekan di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kuat tekan paving block dengan substitusi agregat menggunakan cacahan plastik PP lebih besar daripada paving block tanpa cacahan plastik PP. Nilai kuat tekan optimum didapat pada komposisi cacahan plastik 0,4% dan menurun pada komposisi 0,5% dan 0,6%. Penurunan nilai kuat tekan ini terjadi karena lekatan antara bahan-bahan penyusun kurang bekerja optimal ketika cacahan plastik ditambahkan. Menurut Yusuf Amran (2015) dalam penelitian sebelumnya konsentrasi plastik yang tidak sesuai mengakibatkan volume pasta semen berkurang, sehingga banyak rongga atau celah

kosong yang membuat struktur tatanan paving block tidak padat saat diuji. Secara karakteristik permukaan, plastik memiliki permukaan yang lebih datar dan halus dibandingkan pasir Merapi yang berkarakteristik kasar dan tajam. Hal ini berpengaruh terhadap ikatan agregat-agregat tersebut terhadap semen. Menurut Teuku Budi Aulia (2015), penurunan kekuatan tekan disebabkan oleh fakta bahwa serat-serat plastik menciptakan “area cacat” di dalam matriks semen karena gravitasi dan kepadatan serat yang kurang spesifik dibandingkan pasta semen. Semakin banyak jumlah plastik dalam paving block maka semakin besar peluang terciptanya “area cacat” di dalam paving block.

Cacahan plastik PP berukuran rata-rata 3 mm dengan ketebalan 0,5 mm yang digunakan sebagai substitusi agregat halus (pasir) menambah variasi ukuran agregat dalam pembuatan paving block. Namun ukuran ini justru menyebabkan paving block menjadi tidak padat. Menurut Agus Purwati (2014) salah satu cara meningkatkan kuat tekan beton dengan pembuatan beton ekstra padat yang menggunakan gradasi agregat yang baik dengan partikel yang berukuran mikro. Apabila agregat mempunyai ukuran butiran yang lebih halus dan dengan ukuran yang bervariasi, maka volume pori beton menjadi lebih kecil. Cacahan plastik PP yang digunakan sebagai substitusi agregat adalah partikel yang berukuran makro.

Nilai kuat tekan optimum pada komposisi 0,4% sebesar 11,91 MPa dengan peningkatan sebesar 27,1 % juga dapat disebabkan karena cacahan plastik dalam adukan paving block terdistribusi dengan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lalu Syamsul Hadi (2018) yang menggunakan serat plastik. Nilai kuat tekan maksimum pada komposisi 0,4 % disebabkan karena cacahan plastik tidak tumpang tindih dengan cacahan plastik lainnya sehingga tidak mengurangi daya lekat dari pasir dan semen.

Pengamatan yang dilakukan pada beberapa sampel menunjukkan bahwa pola keretakan sampel pada saat diuji terdapat cacahan plastik PP yang menumpuk dan tidak melekat sempurna dengan material lainnya. Pada komposisi 0,5 % dan 0,6 % terdapat cacahan plastik yang saling tumpang tindih dan menyebabkan sampel lebih mudah hancur. Hal ini yang menyebabkan pada komposisi 0,5% dan 0,6 % terjadi penurunan nilai kuat tekan. Cacahan plastik yang tumpang tindih disebabkan karena pendistribusian cacahan plastik di dalam adonan pada saat pengadukan tidak dikontrol. Pola Retakan pada Sampel uji dapat dilihat pada **Gambar 3.2** berikut.



Gambar 3. 1 Pola Retakan pada Sampel Uji

3.3 Pengujian Daya Serap Air

Pengujian penyerapan air benda uji paving block dilakukan pada umur 28 hari dengan jumlah benda uji 5 buah untuk masing-masing komposisi penambahan cacahan plastik Polypropylene (PP). Dari setiap komposisi penambahan cacahan plastik Polypropylene (PP) didapatkan daya serap air rata-rata yang fluktuatif. Nilai daya serap air tersebut ditampilkan dalam

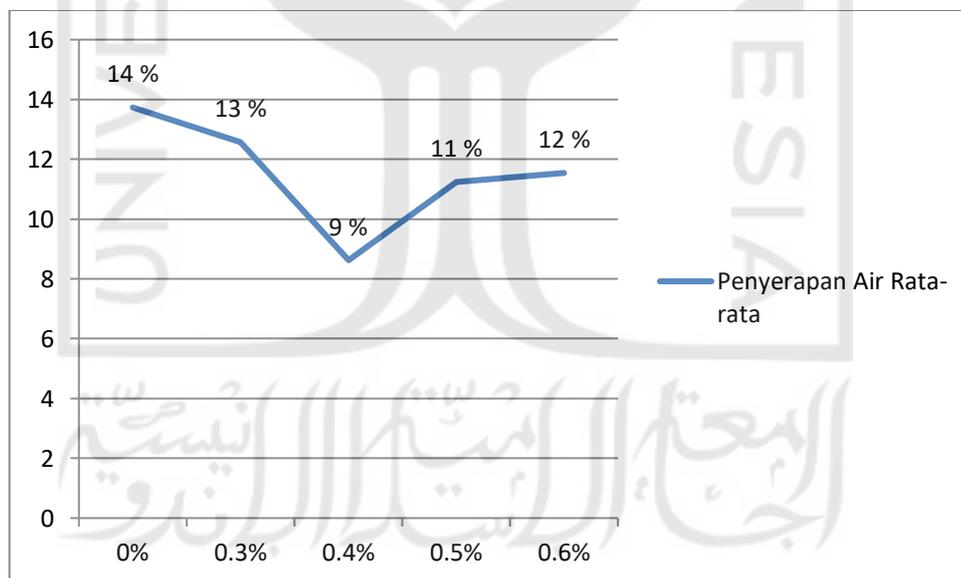
bentuk persentase. Hasil daya serap air rata-rata paving block masing-masing komposisi dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Uji Daya Serap Air Paving Block

Komposisi Plastik	Penyerapan Air Rata-rata
	(%)
0%	14
0.3%	13
0.4%	9
0.5%	11
0.6%	12

Sumber: Data Pribadi

Berdasarkan hasil yang tertera pada Tabel 3.3 di atas, nilai daya serap air untuk paving block normal (0%) yaitu 14%. Sedangkan untuk paving block yang menggunakan substitusi agregat halus dengan cacahan plastik Polypropylene (PP) memiliki persentase serap air dibawah dari paving block normal. Persentase terkecil dicapai pada paving block dengan komposisi cacahan plastik PP 0,4% yaitu sebesar 9% dan meningkat kembali pada komposisi 0,5% dan 0,6% sebesar 11% dan 12%. Adapun grafik perubahan persentase daya serap air dari pengujian paving block untuk tiap komposisi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Grafik Rata-rata Daya Serap Air Paving Block

Berdasarkan Gambar 3.3 di atas, nilai daya serap air menurun seiring bertambahnya komposisi cacahan plastik PP. Namun kembali meningkat pada komposisi 0,5% dan 0,6 %. Penurunan persentase daya serap air yang terjadi pada paving block dengan komposisi 0,3% dan 0,4% disebabkan karena buruknya cacahan plastik dalam hal penyerapan air. Sehingga rongga yang teisi oleh cacahan plastik tidak mampu terisi oleh air. Pada komposisi 0,5% dan 0,6% terjadi peningkatan persentase daya serap air. Ini menunjukkan bahwa paving block tidak padat. Rongga-rongga yang terbentuk dapat disebabkan karena cacahan plastik yang tumpang tindih karena terlalu

banyaknya komposisi plastik. Menurut Larasati Diah (2016) besar atau kecil nilai daya serap air yang dihasilkan tergantung dari kepadatan dan jumlah rongga yang terdapat pada paving block.

Peningkatan persentase daya serap air pada komposisi cacahan plastik PP 0,5% dan 0,6% menandakan bahwa rongga yang terdapat dalam paving block bertambah banyak. Rongga yang terbentuk dapat disebabkan oleh lekatan antar partikel yang tidak maksimal karena komposisi plastik yang bertambah. Terbentuknya rongga pada paving block dapat berpengaruh terhadap kuat tekan paving block. Menurut Sherliana (2016) Semakin banyak porositas yang terdapat pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya, begitu pula sebaliknya. Hal ini juga sama dengan yang disampaikan oleh Rizal Yoga Prasetya (2016) bahwa jika kuat tekan beton tinggi, ruang kosong sebagai media lewatnya udara maupun cairan sedikit sehingga membuat beton tersebut tidak mudah dilalui udara atau cairan.

Dalam penelitian ini, penambahan komposisi plastik dalam adukan paving block tidak selalu menurunkan persentase nilai daya serap air paving block seperti yang disimpulkan oleh Indah Handayasari (2018) yang menyebutkan bahwa semakin banyak limbah botol plastik dan limbah kulit kerang yang digunakan, maka semakin kecil nilai penyerapan airnya. Perbedaan ini terjadi karena pada penelitian ini, agregat pasir tidak mampu menutupi rongga yang diciptakan oleh cacahan plastik PP. Sedangkan dalam penelitian terdahulu, rongga yang dibuat oleh plastik diisi oleh limbah kulit kerang yang dihaluskan.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini, yaitu:

1. Nilai rata-rata kuat tekan paving block dengan substitusi agregat halus menggunakan cacahan limbah plastik polypropylene (PP) untuk tiap persentase komposisi adalah sebagai berikut, pada substitusi 0,3% sebesar 10,78 MPa, pada substitusi 0,4% sebesar 11,91 Mpa, pada substitusi 0,5% sebesar 10,01 Mpa, dan pada substitusi 0,6% sebesar 9,54 MPa. Sedangkan untuk paving block dengan substitusi 0%, memiliki nilai kuat tekan sebesar 9,37 MPa.
2. Nilai daya serap air paving block untuk tiap komposisi substitusi agregat dengan cacahan limbah plastik polypropylene (PP) adalah sebagai berikut, pada substitusi 0,3% sebesar 13%, pada substitusi 0,4% sebesar 9%, pada substitusi 0,5% sebesar 11%, dan pada substitusi 0,6% sebesar 12%. Sedangkan untuk paving block dengan substitusi 0%, memiliki nilai daya serap air sebesar 14%..

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, jika akan dilakukan penelitian terkait, maka terdapat beberapa saran, yaitu:

1. Persentase komposisi cacahan plastik sebagai substitusi agregat pada paving block dapat diperbesar dan ukurannya dapat divariasikan.
2. Pemanfaatan limbah plastik secara langsung dalam pembuatan paving block tidak direkomendasikan karena karakteristik permukaan plastik yang datar dan licin dapat mengganggu lekatan antar material. Perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk meningkatkan kekasaran permukaan plastik.

Daftar Pustaka

- Amran, Y. 2015. "Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan pada Lahan Parkir di Universitas Muhammadiyah Metro. TAPAK Vol. 4 No. 2 Mei 2015
- Ankur, C.B. 2019. "Concrete Reinforced with Metalized Plastic Waste Fibers". Elsevier
- Aulia, T.B dan Rinaldi. 2015. "Bending Capacity Analysis of High-Strength Reinforced Concrete Beams Using Environmentally Friendly Synthetic Fiber Composites". Procedia Engineering 125 (2015) 1121 - 1128
- Burhanudin, B dan Darmanijati, M.R.S. 2018. "Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block". Jurnal Rekayasa LINGKUNGAN Vol.18/No.1/April 2018
- Dradjad, K.S dan Akhmad, D. 2010. "Prototipe Beton Plastik dengan Bahan Dasar Agregat Plastik Hasil Daur Ulang". POLI TEKNOLOGI VOL.9 NO.1
- Firmanti, A., Aventi., Cahyadi, D., Sugiarto, A., Sugiharto, B., Subiyanto, B. 2012. "Analisis Pengembangan Unit Produksi Conblok dan Paving Block Berbasis Limbah Batubara Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Rumah Murah". Jurnal Permukiman Vol. 7 No. 1 April 2012 : 5-12
- Hadi, L.S., Kencanawati, N.N., Rawiana, S. 2018. "Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block". Universitas Mataram
- Handayasari, I., Artianti, G.P., Putri, D. 2018. "Bahan Konstruksi Ramah Lingkungan dengan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral dan Limbah Kulit Kerang Hijau sebagai Campuran Paving Block". Konstruksia Vol. 9 No. 2, Juli 2018
- Jun, B.J.H dan Juwono, A.L. 2010. " Studi Perbandingan Sifat Mekanik Polypropylene Murni dan Daur Ulang". MAKARA, SAINS, VOL. 14,/NO. 1/APRIL 2010 : 95-100
- Karuniastuti, N. 2014. "Bahaya Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan". Forum Teknologi Vol. 03 No. 1
- Larasati, D., Iswan., Setyanto. 2016. "Uji Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Kapur dengan Alat Pematik Modifikasi". JRSDD, Edisi Maret 2016, Vol. 4, No 1, Hal:11-22
- Larasati. 2016. "Purifikasi Silika dari Pasir Vulkanik Gunung Merapi sebagai Bahan Baku Sel Fotovoltaik. Jurnal Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Lasino., Dachlan, A.T., Setiadji, R.. 2015. "Pemanfaatan Pasir Merapi untuk Beton Mutu Tinggi". Bandung: Puslitbang Permukiman
- Murdiyoto, R.A. 2011. "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) untuk Agregat Kasar Pembuatan Paving Block". Universitas Indonesia
- Nursyamsi dan Theresa, V. 2017. "Pengaruh Penambahan Limbah Plastik HDPE sebagai Substitusi Pasir pada Campuran Batako". Universitas Sumatera Utara
- Prasetya, R.Y. 2016. "Analisis Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton dengan Agregat Halus Campuran Pasir Merah Purwodadi dan Pasir Kaliworo Klaten". Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Purwati, A., As'ad, S., Sunarmasto. 2014. "Pengaruh Ukuran Butiran Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi Grade 80". MATRIKS TEKNIK SIPIL Vol. 2 No. 2/Juli 2014/58
- Sheelan, M.H dan Nahla, N.H. 2019. "Fresh Properties of Concrete Containing Plastic Agregate". ELSEVIER
- Sherliana., Iswan., Setyanto. 2016. "Studi Kuat Tekan Paving Block dari Campuran Tanah, Semen, dan Abu Sekam Padi Menggunakan Alat Pematik Modifikasi". JRSDD, Edisi Maret 2016, Vol. 4, No 1, Hal:99-112

- Sibuea, A.F dan Tarigan, J. 2013.”Pemanfaatan Limbah Botol Plastik sebagai Bahan Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block yang Berkonsep Ramah Lingkungan dengan Uji Tekan, Uji Kejut dan Serapan Air”. Universitas Sumatera Utara
- Surono, U. B dan Ismanto. 2016. “Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET, dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya”. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, Vol 1(1), April 2016
- Sutrisno, A dan Widodo, S. 2012. “Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural Agregat Pumice”
- Yu, F., Sun, D., Wang, J., Hu, M. 2019. “Influence of Aggregate Size on Compressive Strength of Pervious Concrete”. ELSEVIER : Construction and Building Material 209 (2019) 463-475

