



Pemanfaatan Limbah Plastik *Poly Ethylene Terephthalate* (PET) Sebagai Material Agregat Pembuatan Paving Block Dalam Upaya Mengurangi Timbunan Sampah Di TPST Bantargebang

Muhamad Lukman Subangi¹, Cahya Suryadi²

^{1,2}Teknik Sipil, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang Tegal Danas, arah Delta Mas, Cikarang Pusat, Kab. Bekasi 17530, Indonesia

Koresponden*, Email: lukman.subangi@pelitabangsa.ac.id

Abstract

TPST Bantargebang is functionally a waste disposal site originating from DKI Jakarta Province and Bekasi City. Based on data from the DKI Jakarta Provincial Environment Agency, in 2016 the average amount of waste entering Bantargebang TPST reached 6,562 tons / day. The composition of the waste consists of 54% organic waste, 15% paper waste, 14% plastic waste, and others reaching 17% (Jakarta Provincial Environment Agency, 2018). If this garbage is only piled up, it is predicted that Bantargebang TPST will be full within the next 10 years. For this reason, an alternative processing effort is needed to reduce the volume of waste at Bantargebang TPST. One of the uses of PET plastic waste is to change its form into coarse aggregates that are used to make paving blocks. The use of a mixture of plastic waste aggregates in the paving block aims to increase the pressure. In addition, the use of plastic waste is also expected to be able to tackle the problem of plastic waste caused by the increasing use of disposable plastics in Indonesia. PET plastic is converted into coarse aggregate material by melting in a 250°C frying pan for 45 minutes. Then poured ceramic tile to cool, then crushed and sieved using a square sieve. The results of compressive strength tests in civil laboratories of the Bandung National Institute of Technology show that paving blocks that use PET plastic aggregate 0%, 10%, 15% and 20% have an average compressive strength of 32.82 MPa, 32.77 MPa, 35.19 MPa, and 33.56 MPa. Based on these data, the use of PET plastic aggregates can increase the compressive strength of paving blocks with the most effective composition is 15% plastic aggregate. However, the paving block has not passed SNI 03-0691-1996 because it has not fulfilled some of the tests, namely the flexural strength test and water absorption test.

Info Artikel

Diterima : 11 Maret 2020
 Direvisi : 18 Maret 2020
 Dipublikasikan : 30 April 2020

Keywords: Poly Ethylene Therephthalate, Rough Aggregate, Paving Block, Compressive Strengt

Abstrak

TPST Bantargebang secara fungsional merupakan tempat pembuangan sampah yang berasal dari Provinsi DKI Jakarta dan Kota Bekasi. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, di tahun 2016 rata-rata sampah yang masuk ke TPST Bantargebang mencapai 6.562 ton/hari. Komposisi sampah

Kata Kunci : Poly Ethylene Therephthalate, Agregat Kasar, Paving Block, Kuat Tekan

tersebut terdiri dari 54% sampah organik, 15% sampah kertas, 14% sampah plastik, dan lain-lain mencapai 17% (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, 2018). Jika sampah ini hanya ditumpuk, diprediksi TPST Bantargebang akan penuh dalam waktu 10 tahun kedepan. Untuk itu diperlukan upaya pengolahan alternatif untuk mengurangi volume sampah di TPST Bantargebang. Salah satu pemanfaatan limbah plastik PET adalah merubah bentuknya menjadi agregat kasar yang digunakan untuk pembuatan paving block. Penggunaan campuran agregat limbah plastik ke dalam paving block ini bertujuan untuk meningkatkan kuat tekannya. Disamping itu, penggunaan limbah plastik ini juga diharapkan mampu untuk menanggulangi masalah limbah plastik yang diakibatkan oleh semakin meningkatnya penggunaan plastik sekali pakai di Indonesia. Plastik PET diubah menjadi material agregat kasar dengan cara dilebur dalam wajan bersuhu 250°C selama 45 menit. Kemudian dituangkan ke cetakan keramik hingga dingin, lalu ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan persegi. Hasil uji kuat tekan di laboratorium sipil Institut Teknologi Nasional Bandung menunjukkan paving block yang menggunakan agregat plastik PET 0%, 10%, 15% dan 20% mempunyai kuat tekan rata-rata 32,82 MPa, 32,77 MPa, 35,19 MPa, dan 33,56 MPa. Berdasarkan data tersebut, penggunaan agregat plastik PET mampu meningkatkan kuat tekan paving block dengan komposisi paling efektif adalah agregat plastik 15%. Namun paving block tersebut belum lulus uji SNI 03-0691-1996 karena belum memenuhi sebagian pengujian yaitu uji kuat lentur dan uji penyerapan air.

1. Pendahuluan

Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang secara administratif berada di Kota Bekasi. TPST Bantargebang secara fungsional merupakan tempat pembuangan sampah yang berasal dari Provinsi DKI Jakarta (lima zona pembuangan seluas 85 Ha) dan Kota Bekasi (satu zona pembuangan seluas 25 Ha). Zona pembuangan DKI Jakarta setiap hari menampung sampah kurang lebih 5.000 ton, dan zona Bekasi kurang lebih 1.000 ton perhari.

Salah satu penyumbang sampah terbesar adalah sampah plastik. Dalam penggunaannya, plastik bersifat praktis dan ekonomis sehingga menyebabkan plastik menjadi barang sekali pakai. Kantong plastik, botol plastik, sedotan, dan alat makan plastik merupakan contoh penggunaan plastik sekali pakai. Salah satu jenis limbah plastik yang cukup banyak adalah plastik PET. Limbah plastik ini akhirnya semakin tidak terkontrol dan terakumulasi di lingkungan, sebagian besar berakhir di TPA dan hanya sebagian kecil yang di daur ulang. Bahkan limbah plastik ini banyak yang berakhir di laut

Pemanfaatan limbah plastik sangat dibutuhkan sehingga keberadaannya mampu diminimalisir dan tidak mengganggu lingkungan lagi. Salah satu pemanfaatan limbah plastik PET adalah merubah bentuknya menjadi agregat kasar yang digunakan untuk pembuatan paving block.

Paving block merupakan salah satu elemen bahan bangunan yang banyak digunakan sebagai bahan pelapis perkerasan jalan seperti halaman, tempat parkir, maupun jalan lingkungan. Untuk maksud tersebut, paving block harus memenuhi kualitas sebagai bahan bangunan yang akan digunakan sebagai pelapis perkerasan jalan. Salah satu karakteristik kualitas yang harus dimiliki adalah kuat tekan. Kualitas paving block akan semakin baik jika memiliki kuat tekan yang semakin tinggi.

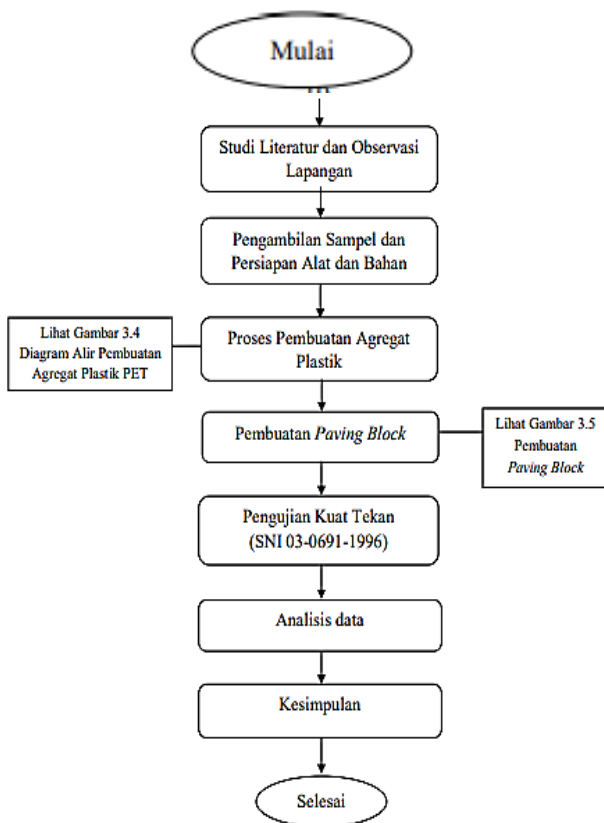
Penggunaan campuran agregat limbah plastik ke dalam paving block ini bertujuan untuk meningkatkan kuat tekannya. Disamping itu, penggunaan limbah plastik ini juga diharapkan mampu untuk menanggulangi masalah limbah plastik yang

diakibatkan oleh semakin meningkatnya penggunaan plastik sekali pakai di Indonesia.

2. Metode

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan [2].

Metode kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kualitas paving block yang dihasilkan dari proses pembuatan paving block dengan agregat plastik PET dan hasilnya akan diuji dalam laboratorium berdasarkan standar baku mutu kuat tekan paving block menurut SK SNI T – 04 – 1990 – F.



Gambar 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Sampel

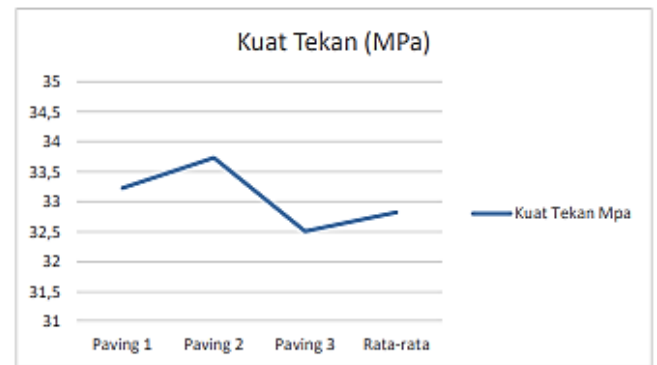
Berikut adalah hasil uji kuat tekan sampel yang terdiri dari 3 paving block tanpa penggunaan campuran agregat kasar plastik PET.

Tabel 1 Kuat Tekan Paving Block Sampel

NO	Berat (kg)	Ukuran Paving Block t=6cm			Hasil Pengujian		Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
		P (cm)	L (cm)	A (cm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)	
1	2,4	20	10	200	677,7	33,23	32,82
2	2,6	20	10	200	687,9	33,73	
3	2,8	20	10	200	663,1	32,51	

Sumber: Uji Laboratorium Sipil ITENAS

Berikut adalah grafik kuat tekan paving block sampel tanpa campuran agregat kasar plastik PET.



Gambar 2 Grafik Kuat Tekan Paving Block Sampel

Berdasarkan data tabel diatas, rata-rata kuat tekan paving block sampel 32,82 MPa dengan nilai terendah 32,51 MPa dan tertinggi 33,73 MPa. Komposisi paving block 1:2,5:0,5 dengan urutan semen, abu batu dan air. Bahan yang digunakan 3kg semen, 7,5kg abu batu dan 1.500ml air

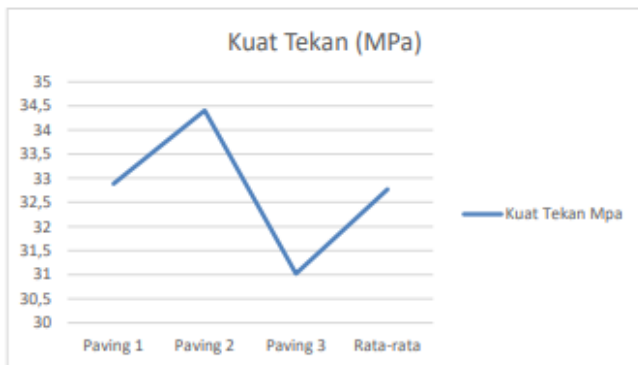
b. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block 10% PET

Tabel 2. Kuat Tekan Paving Block 10% PET

NO	Berat (kg)	Ukuran Paving Block t=6cm			Hasil Pengujian		Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
		P (cm)	L (cm)	A (cm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)	
1	2,5	20	10	200	670,6	32,88	32,77
2	2,5	20	10	200	701,6	34,40	
3	2,4	20	10	200	632,7	31,02	

Sumber: Uji Laboratorium Sipil ITENAS

Berikut adalah grafik kuat tekan paving block sampel tanpa campuran agregat kasar plastik PET



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Paving Block 10% PET

Berdasarkan grafik diatas, rata-rata kuat tekan paving block 10% PET 32,77 MPa dengan nilai terendah 31,02 MPa dan tertinggi 34,40 MPa. Komposisi paving block 1:2,25:0,5:0,25 dengan urutan semen, abu batu, air dan plastik PET. Bahan yang digunakan 3kg semen, 6,75kg abu batu, 1.500ml air dan 0,75kg PET.

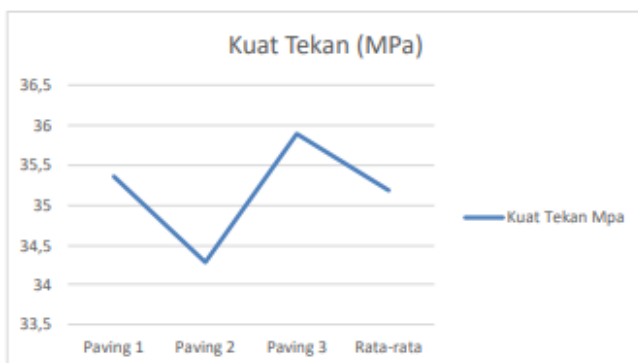
c. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block 15% PET

Tabel 3 Kuat Tekan Paving Block 15% PET

NO	Berat (kg)	Ukuran Paving Block t=6cm			Hasil Pengujian		Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
		P (cm)	L (cm)	A (cm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)	
1	2,6	20	10	200	721,3	35,36	35,19
2	2,6	20	10	200	699,7	34,30	
3	2,6	20	10	200	732,0	35,89	

Sumber: Uji Laboratorium Sipil ITENAS

Berikut adalah grafik kuat tekan paving block sampel tanpa campuran agregat kasar plastik PET.



Gambar 4 Grafik Kuat Tekan Paving Block 15%

Berdasarkan data grafik diatas, rata-rata kuat tekan paving block 15% PET 35,19 MPa dengan nilai terendah 34,30 MPa dan tertinggi 35,89 MPa. Komposisi paving block 1:2,125:0,5:0,375 dengan urutan semen, abu batu, air dan plastik PET. Bahan yang digunakan 3kg semen, 6,375kg abu batu, 1.500ml air dan 1,125kg PET.

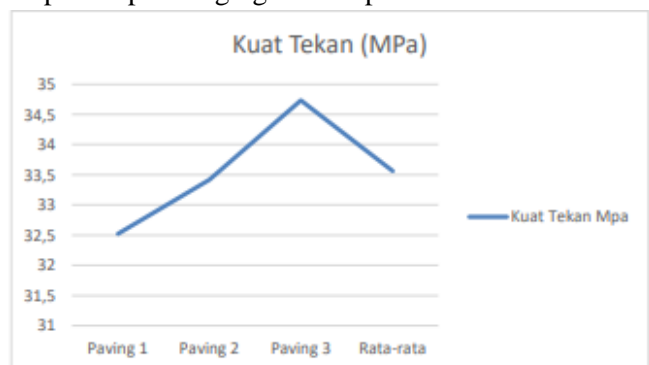
d. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block 20% PET

Tabel 4. Kuat Tekan Paving Block 20% PET

NO	Berat (kg)	Ukuran Paving Block t=6cm			Hasil Pengujian		Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
		P (cm)	L (cm)	A (cm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)	
1	2,5	20	10	200	663,2	32,52	33,56
2	2,5	20	10	200	681,6	33,42	
3	2,5	20	10	200	708,3	34,73	

Sumber: Uji Laboratorium Sipil ITENAS

Berikut adalah grafik kuat tekan paving block sampel tanpa campuran agregat kasar plastik PET.



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Paving Block 20% PET

Berdasarkan grafik diatas, rata-rata kuat tekan paving block 20% PET 33,56 MPa dengan nilai terendah 32,52 MPa dan tertinggi 34,73 MPa. Komposisi paving block 1:2:0,5:0,5 dengan urutan semen, abu batu, air dan plastik PET. Bahan yang digunakan 3kg semen, 6kg abu batu, 1.500ml air dan 1,5kg PET.

Ukuran Paving Block

Tabel 5. Hasil Pengukuran Tebal *Paving Block*

NO	% Agregat	Sampel	Tebal (mm)	Tebal Rata-rata (mm)	Keterangan
1	0%	1	63,36	63,42	OK
		2	62,40		
		3	64,52		
2	10%	1	62,94	64,60	OK
		2	64,58		
		3	66,26		
3	15%	1	65,86	65,30	OK
		2	64,40		
		3	65,68		
4	20%	1	60,94	61,74	OK
		2	61,52		
		3	62,78		

Tabel 6. Klasifikasi kuat tekan *Paving Block* berdasarkan SNI 03-0691-1996

NO	% Agregat	Sampel	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Klasifikasi Kuat Tekan
1	0%	1	33,23	32,82	B
		2	33,73		
		3	32,51		
2	10%	1	32,88	32,77	B
		2	34,40		
		3	31,02		
3	15%	1	35,36	35,19	B
		2	34,30		
		3	35,89		
4	20%	1	32,52	33,56	B
		2	33,42		
		3	34,73		

Menurut data tabel diatas, seluruh paving block dengan agregat plastik 10%, 15% dan 20% mencapai klasifikasi kuat tekan B dan dapat digunakan sebagai bahan pelapis pelataran parkir

4. Kesimpulan

Plastik PET diubah menjadi material agregat kasar dengan cara dilebur dalam wajan bersuhu 250°C selama 45 menit. Kemudian dituangkan ke cetakan keramik hingga dingin, lalu ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan persegi.

Berdasarkan hasil uji laboratorium sipil, paving block yang menggunakan: 1). Agregat plastik PET 0% mempunyai kuat tekan rata-rata 32,82 MPa 2) Agregat plastik PET 10% mempunyai kuat tekan rata-rata 32,77 Mpa, 3). Agregat plastik PET 15% mempunyai kuat tekan rata-rata 35,19 MPa 4). Agregat palstik PET 20% mempunyai kuat tekan rata-rata 33,56 MPa

Berdasarkan hasil uji kuat tekan tersebut, penggunaan agregat plastik PET mampu meningkatkan kuat tekan paving block dengan

komposisi paling efektif adalah agregat plastik PET 15%. Klasifikasi mutu paving block yang menggunakan agregat plastik PET menurut SNI 03-0691-1996 1). Agregat plastik PET 10% belum memenuhi syarat mutu 2). Agregat plastik PET 15% belum memenuhi syarat mutu. 3)Agregat plastik PET 20% belum memenuhi syarat mutu

Berdasarkan syarat mutu diatas, maka seluruh paving block belum lulus uji karena belum memenuhi sebagian pengujian yaitu uji kuat lentur dan uji penyerapan air.

Daftar Pustaka

- [1] Geo, Flysh. “Pengertian Air, Fungsi, Sumber dan Manfaatnya”. Jakarta, 2018.
- [2] Sugiono. “Metode Penelitian Administrasi”. Bandung : CV Alfabeta, 2002.
- [3] Gu, Lei., Ozbakkaloglu, Togay. “Use of Recycled plastics in concrete”: A Critical Review. Australia, 2016.
- [4] Leng, Zhen. “Aplikasi Nilai Tambah Aditif Berbasis PET Sampah Di Campuran Yang Mengandung Persentase Yang Tinggi Dari Reklamasi Perkerasan Aspal (RAP)”. Hongkong, 2018
- [5] Saikia, Nabajyoti., Brito, Jorge de. “Use of Plastic Waste as Aggregate in Cement Mortar and Concrete Preparation”: A Review. Portugal, 2012.
- [6] Nurzal. “Pengaruh Komposisi Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Pada Pembuatan Paving Block”. Padang, 2014.
- [7] Standar Nasional Indonesia (SK SNI S04-1989-F). “Persyaratan Pembentuk Beton untuk Konstruksi”. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 1989.
- [8] Standar Nasional Indonesia (SK SNI T-04-1990-F). “Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci untuk Permukaan Jalan”. Jakarta : Dewan Standarisasi Nasional Indonesia, 1996.