

Analisis Pemanfaatan Sampah Plastik Berjenis PET Pada *Paving Block*

Analysis Of the Use of PET Type Plastic Waste in Paving Blocks

M. Rafi Zafran¹, Revianty Nurmeyliandari Nurhendi², Denie Chandra³

^{1,2,3}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri, Jln. Jend. Sudirman Km.4 Palembang. Telp: 0711-357754. Email : revianty@uigm.ac.id

Abstrak

Sampah plastik, khususnya Polyethylene Terephthalate (PET), menjadi masalah lingkungan yang signifikan akibat meningkatnya pemakaian plastik di keseharian. Pemanfaatan sampah plastik merupakan solusi untuk mengurangi dampak negatifnya, salah satunya di dalam pembuatan *paving block*. Penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi pemanfaatan sampah plastik PET dalam pembuatan bata beton, dengan fokus pada pengujian kuat tekan dan kapasitas penyerapan air. Metode yang digunakan mengikuti standar SNI 03-0691-1996, dengan tiga variasi campuran antara pasir dan plastik PET: 30% pasir : 70% plastik, 40% pasir : 60% plastik, dan 50% pasir : 50% plastik. *Paving block* dibuat berdasarkan perbandingan campuran yang telah ditentukan, dan diuji kuat tekan dan tingkat penyerapan airnya. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan efektivitas penggunaan plastik PET sebagai bahan substitusi dalam *paving block*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dengan perbandingan 50% pasir : 50% plastik menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 12.41 MPa. Daya serap air juga dievaluasi, menunjukkan kinerja yang memadai untuk aplikasi *paving block* yakni <6%. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi industri konstruksi sebagai alternatif material yang lebih ramah lingkungan, serta memberikan kontribusi pada upaya pengelolaan limbah plastik secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Kuat tekan; *Paving block*; Penyerapan air; Plastik PET

Abstract

Plastic waste, especially Polyethylene Terephthalate (PET), is becoming a significant environmental problem due to the increasing use of plastic in daily life. One solution to reduce the negative impact of plastic waste is to utilize it in the construction industry, such as in the manufacture of paving blocks. This research intends to evaluate the utilization of PET plastic waste in the manufacture of concrete bricks, with a focus on testing compressive strength and water absorption capacity. The method used follows the standard of SNI 03-0691-1996, with three variations of the mixture between sand and PET plastic: 30% sand: 70% plastic, 40% sand: 60% plastic, and 50% sand: 50% plastic. Paving blocks were made based on the predetermined mix ratio, and tested for compressive strength and water absorption. The data obtained were analyzed to determine the effectiveness of using PET plastic as a substitute material in paving blocks. The results showed that a mixture with a ratio of 50% sand: 50% plastic produced the highest compressive strength value of 12.41 MPa. Water absorption was also evaluated, showing adequate performance for paving block applications. The results of this research are useful for the construction industry as an alternative material that is more environmentally friendly, as well as contributing to efforts to manage plastic waste in a sustainable manner.

Keywords: *Compressive strength; Paving block; Water absorption; PET Plastic*

PENDAHULUAN

Paving block adalah salah satu teknologi penutup permukaan alternatif dalam konstruksi. Menurut SNI 03-0691-1996 batu bata beton atau *paving block* dibuat dari kombinasi semen atau perekat hidrolis sejenis, air, dan agregat; komponen-komponen ini mungkin dilengkapi atau tidak dengan

bahan tambahan, tergantung pada efek yang diinginkan. Selain untuk lapis perkerasan permukaan, bata beton juga dimanfaatkan dalam hal memperindah jalur pejalan kaki, memperindah taman, jalan komplek perumahan, pekarangan dan teras rumah serta area parkir. Selama mutu tetap terjaga, maka diperbolehkan menggunakan bahan tambahan lain saat pembuatan *paving block*. *Paving block* hias merupakan pilihan umum untuk trotoar,

tempat parkir, jalan raya, dan teras Nayak dkk., 2023).

Jenis bahan yang dapat dimanfaatkan pada pembuatan bata beton adalah plastik. Plastik merupakan satu dari banyaknya bahan yang dimanfaatkan dan digunakan oleh manusia pada abad 21. Di antara banyak manfaat plastik adalah kepadatannya yang rendah dan rasio kekuatan terhadap beratnya yang tinggi, kelenturannya, ketahanannya terhadap korosi dan pecah, kelenturannya terhadap warna dan bentuk, serta sifat insulasinya yang luar biasa (Purwaningrum, 2016). Produksi plastik makin meningkat seiring pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahun 2022, produksi plastik mencapai 400,3 juta metrik ton atau meningkat 1,6 persen dari tahun sebelumnya (Jaganmohan, 2024). Hal ini dikarenakan keserbagunaan plastik yang menyebabkan pertumbuhan produksi yang berkelanjutan dari tahun ke tahun. Plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET) ini mempunyai transparansi yang baik, ringan, mempunyai sifat penghalang gas dan air, tahan terhadap benturan, UV, dan jika dibandingkan dengan botol kaca maka plastik jenis PET tidak mudah pecah (Benyathiar dkk. 2022). Mengingat keserbagunaan plastik yang tak terbatas dan kemudahan daur ulang, pentingnya PET sebagai polimer termoplastik tidak dapat dipungkiri (McKeen, 2018). Selain dapat didaur ulang dan memiliki kemampuan pemrosesan yang kuat, PET juga mampu diwarnai (Zair dkk. 2021). Karena penggunaan plastik yang begitu besar serta sulitnya terurai secara alami membuat plastik menjadi limbah walaupun sudah terdapat TPA.

Pembuangan limbah plastik di TPA juga bukan merupakan hal yang baik karena dapat menyebabkan masalah lainnya. Selain bercampur dengan sampah lainnya yang ada di TPA, lokasi yang luas juga diperlukan untuk menampung sampah harian yang dihasilkan. Limbah plastik yang tertimbun tanah juga akan mencemari tanah, apabila dibakar tentu akan menghasilkan polusi gas. Dalam laporan penilaian siklus hidup, botol PET yang didaur ulang hanya 42%, 38% di TPA dan 20% sisanya di bakar (Ministry of Environment 2018). Pembuatan batu paving dengan menggunakan sampah plastik sebagai pengganti semen hanyalah salah satu dari banyak pendekatan yang bisa dilakukan. Cara pemanasan adalah yang terbaik untuk mengolah plastik karena plastik jenis PET ini mudah diubah menjadi berbagai bentuk atau kembali ke bentuk semula (Okatama, 2016).

Menurut Loganayagan dkk., (2021) kombinasi sampah plastik dan debu pertambangan memiliki kuat tekan tertinggi dari seluruh campuran yang diuji dan juga meleleh pada suhu lebih tinggi dari 140 °C.

Menurut Agyeman dkk., (2019) *paving block* yang terbentuk dari sampah plastik daur ulang mempunyai kuat tekan yang lebih kuat dan kemampuan menyerap air yang lebih kecil dibandingkan batako berbahan virgin plastik. Penelitian yang dilakukan (Riyandini dkk., 2024) dengan menggunakan plastik PET dan *fly ash* menyatakan bahwa campuran terbaik untuk paving block adalah 1 kg plastik : 1 kg *fly ash* dengan kuat tekan sebesar 8,30 Mpa dan kapasitas resapan air 15,20%. Sementara Brizi (2019) dengan penelitian menggunakan campuran plastik LDPE dan pasir menghasilkan kuat tekan tertinggi didapat dari komposisi 100:0 yang mencapai 15,289 Mpa dan daya tekan paling rendah pada variasi 80:20 sebesar 7,735 Mpa.

Penelitian ini akan membahas mengenai kuat tekan, daya serap, dan potensi dari plastik PET untuk menggantikan semen dan mengurangi sampah plastik secara efektif. Tujuan penelitian ini ialah memeriksa bagaimana plastik Polyethylene Terephthalate (PET) mempengaruhi kapasitas penyerapan air dan kekuatan tekan *paving block* serta menentukan berapa perbandingan campuran yang diperlukan untuk membuat *paving block* mutu D. Mengingat hal tersebut, diperlukan lebih banyak penelitian yang mendalam mengenai pemanfaatan plastik PET sebagai substitusi semen dalam produksi paving block.

METODE

Studi ini dilaksanakan menggunakan pendekatan eksperimental yang dilakukan di laboratorium pada setiap proses pembuatan serta seluruh pengujian *paving block*. Penjelasan lebih lanjut ialah sebagai berikut:

Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas
Variabel bebas pada penelitian ini adalah Polyethylene Terephthalate (PET) sebagai pengganti semen.
- b. Variabel terikat
pada penelitian ini adalah daya serap air dan kuat tekan dengan Polyethylene Terephthalate (PET) sebagai pengganti semen.
- c. Variabel kontrol
Variabel kontrol pada penelitian ini adalah waktu pengeringan *paving block*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam studi *paving block* ini antara lain ialah gunting, baskom, centong, cetakan *paving block*, kompor gas, wajan, sutil,

timbangan, sarung tangan, masker, alat tulis, kamera, gerinda dan mesin uji kuat tekan.

Sementara bahan yang akan digunakan antara lain plastik PET, pasir, oli dan air. Jenis plastik PET yang digunakan adalah botol plastik dari berbagai macam merek minuman kemasan yang ada di masyarakat. Botol-botol plastik ini didapat dari pengumpul plastik di kawasan Sukawinatan Kota Palembang. Jenis plastik ini dipilih karena bahannya yang mudah di dapat dan kemudahan untuk di daur ulang. Adapun pasir yang digunakan berasal dari *quarry* yang ada di Kota Palembang. Untuk oli yang digunakan adalah oli yang biasa dipakai untuk sepeda motor.

Benda Uji

Pada penelitian ini terdapat tiga perbandingan/komposisi dengan sampel berjumlah tiga buah setiap perbandingan. Perbandingan antara pasir dan plastik sebagai pengganti semen digunakan komposisi 30% pasir + 70% plastik, 40% plastik + 60% pasir dan 50% pasir + 50% plastik. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Jumlah Sampel Penelitian

Umur Pengamatan	Perbandingan Pasir : Plastik	Jumlah Sampel
7 hari	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3
14 hari	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3
28 hari	30 : 70	3
	40 : 60	3
	50 : 50	3

Pembuatan Benda Uji

Proses produksi sampel mengikuti standar SNI 03-0691-1966. Penelitian menggunakan cetakan *paving block* dengan dimensi 20 cm x 10 cm x 6 cm.



Gambar 1. Dimensi paving block

Plastik PET dicuci bersih dan dikeringkan, sementara pasir diuji kelayakannya di laboratorium. Langkah-langkahnya adalah:

1. Persiapkan alat dan bahan,

2. Panaskan oli di wajan,
3. Lelehkan plastik sambil diaduk,
4. Tambahkan pasir dan aduk hingga merata.
5. Setelah tercampur, tuangkan ke cetakan paving block, biarkan mendingin, lalu rendam selama 15 menit sebelum dilepas.
6. Setelah dilepas, paving block direndam untuk menjaga kelembapan selama 7, 14, dan 28 hari.

Pengujian Paving Block

Benda uji akan diuji sesuai SNI 03-0691-1966. Setelah direndam, paving block diuji untuk penyerapan air dan kuat tekan.

1. Pengujian Penyerapan Air:
 - a. Paving block ditimbang setelah direndam 24 jam.
 - b. Dikeringkan dalam oven 105°C, lalu ditimbang lagi.
2. Pengujian Kuat Tekan:
 - a. Potong terlebih *paving block* menjadi kubus
 - b. Benda uji dibersihkan, diletakkan di alat uji, dan diberi beban sampai hancur untuk mendapatkan beban maksimal.

Perhitungan Penyerapan Air

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berapa fraksi air yang mampu terserap oleh pori-pori *paving block*. Untuk melakukan pengujian, batu *paving* yang telah direndam dalam air selama 24 jam ditimbang lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu sekitar 105°C dengan waktu yang sama saat perendaman kemudian berat kering diukur. Rumus untuk menentukan serapan air adalah:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \dots\dots\dots[1]$$

Keterangan:

- A = berat *paving block* basah
B = berat *paving block* kering

Perhitungan Kuat Tekan

Mengetahui seberapa besar tekanan yang dapat diberikan mesin press pada suatu area *paving block* tertentu sebelum dipatahkan merupakan tujuan dari uji kuat tekan. Rumus berikut dipakai dalam menghitung kuat tekan:

$$\text{Kuat tekan} = \frac{P}{A} \dots\dots\dots[2]$$

Keterangan:

- P = beban tekan (N)

A = luas bidang tekan (mm²)

Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif berupa eksperimen. Setelah dilaksanakan penelitian di laboratorium, data kemudian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan perhitungan.

Penelitian ini dijelaskan dengan diagram alir berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan serangkaian pengujian, temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mustakim dkk., 2023 bahwa penambahan Polyethylene Terephthalate (PET) dalam campuran paving block dapat mengurangi daya serap air dan meningkatkan kuat tekan seiring dengan bertambahnya waktu perawatan dan jumlah pasir yang ada di dalam campuran paving block. Namun, penelitian ini menunjukkan perbedaan

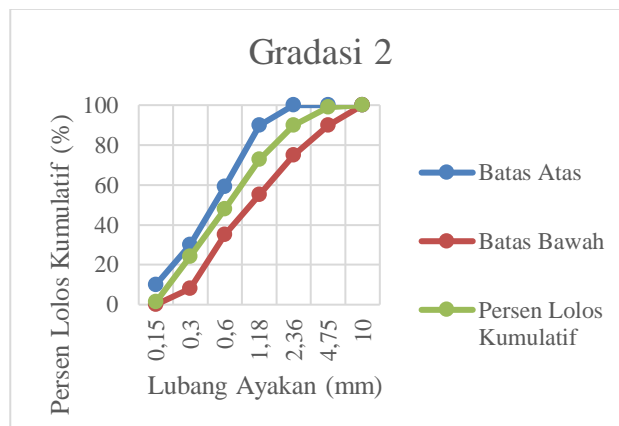
dalam kuat tekan terhadap penelitian yang dilakukan oleh Nursakinah dkk., 2023, di mana kuat tekan tertinggi yang terdapat plastik PET hanya sebesar 9,92 Mpa. Hal ini mungkin disebabkan karena terdapat perbedaan variasi dan komposisi bahan yang digunakan.

Pengujian Analisis Saringan Agregat

Analisis saringan dilaksanakan dengan standar SNI 03-1968-1990 yang bertujuan untuk memastikan gradasi agregat halus. Hasil analisis ayakan pasir disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
10	0	0	0	100
4,75	5,8	1,16	1,16	98,94%
2,36	45,4	9,08	10,24	89,76%
1,18	85,2	17,04	27,28	72,72%
0,60	124,6	24,92	52,20	47,80%
0,30	118,6	23,72	75,92	24,08%
0,15	113,8	22,76	98,68	1,32%
Pan	6,6	1,32		
Σ	500	100	360,08	



Gambar 3. Grafik gradasi agregat halus

Dari Gambar 3. terlihat bahwa pasir masuk pada kategori II yang berarti tergolong pasir agak kasar.

Pengujian Kandungan Zat Organik

Pengujian bahan organik pada agregat halus mengacu pada standar SNI 2816:2014. Campuran beton mungkin rusak jika agregat halus mengandung bahan organik dalam jumlah berlebihan. Standar nomor organic plate untuk kandungan organik maksimal berada di angka 3. Larutan uji menjadi kuning keemasan atau warna yang sebanding 3 ketika mendeteksi kadar bahan organik. Oleh karena itu, diharuskan untuk mencuci pasir sebelum

digunakan untuk menurunkan kandungan organiknya.



Gambar 4. Hasil pengujian kandungan zat organik

Pengujian Kadar Air

Mencari tahu berapa banyak air dalam agregat sebagai proporsi berat keringnya adalah tujuan utama pengujian kadar air. Berdasarkan ASTM D6780 / D6780M, penting untuk mengetahui kadar air agregat dibatasi jumlahnya berkisar antara 0% - 3%. Tabel 3 menunjukkan hasil dari pengujian kadar air.

Tabel 3. Perhitungan Kadar Air Agregat Halus

Berat	W	Benda Uji (gr)
B. Talam	W1	158.7
B. Talam + Benda Uji	W2	658.7
B. Benda Uji	W3 = W2 - W1	500
B. Benda Uji kering oven + talam	W4	653.7
B. Benda Uji kering oven	W5	495
Kadar Air (%)	$\frac{W3-w5}{W5} \times 100\% = 1,01\%$	

Dari hasil perhitungan kandungan kadar air agregat halus, didapatkan hasil sebesar 1,01% yang artinya pasir masih memenuhi kisaran aman untuk digunakan.

Pengujian Kadar Lumpur

Untuk agregat halus (pasir), SK SNI S-04-1989-F menetapkan kadar kotoran maksimal 5%. Pasir harus dibersihkan sebelum digunakan jika persentasenya lebih dari 5%. Hasil dari pengujian kadar lumpur ditampilkan di Tabel 3.

Tabel 4. Perhitungan Kadar Lumpur Agregat Halus

Benda Uji	Berat	Satuan
Tinggi Pasir (V1)	210	ml
Tinggi Lumpur (V2)	10	ml
Kadar Lumpur	$\frac{V2}{(V1 + V2)} \times 100\%$	
	4,55	%

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4 didapatkan besar kandungan lumpur pada agregat halus ialah 4,55%. Hal ini menandakan pasir aman untuk dipakai secara langsung tanpa dibersihkan terlebih dahulu.

Pengujian Berat Jenis

Uji berat jenis pasir bermaksud untuk menentukan daya serap air, berat jenis curah, berat jenis kering permukaan (SSD), dan berat jenis semu. Standar pengujian ini menggunakan SNI 1970:2008. Tabel 4 menampilkan hasil pengujian berat jenis tertentu yang dilakukan pada agregat halus.

Tabel 5. Perhitungan Berat Jenis Agregat Halus

Uraian	Hasil Pengamatan
Berat benda uji kering oven (A), gr	483,2
Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan(S), gr	500
Berat piknometer berisi pasir dan air (C), gr	978,8
Berat piknometer berisi air (B), gr	672,5
Berat jenis curah kering (A/(B+S-C))	2,495
Berat jenis kering muka (S/(B+S-C))	2,581
Berat jenis semu, A/(B+A-C)	2,731
Penyerapan Air, [(S-A)/A] x 100%	4,48%

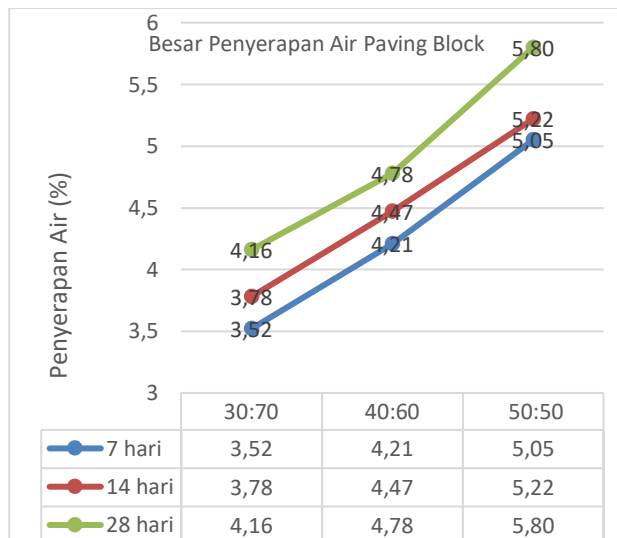
Penyerapan Air Paving Block

Tiga variasi *paving block* dengan masing-masing 3 benda uji berbeda melalui pengujian penyerapan air. Keseluruhan daya serap air dapat diketahui pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Daya Serap Air Paving Block

Variasi Campuran	Penyerapan Air Rata-rata (%)	Umur	Mutu	Fungsi
30:70	3.52	7	B	Parkir Mobil
40:60	4.21	7	B	Parkir Mobil
50:50	5.05	7	B	Parkir Mobil
30:70	3.78	14	B	Parkir Mobil
40:60	4.47	14	B	Parkir Mobil
50:50	5.22	14	B	Parkir Mobil

Variasi Campuran	Penyerapan Air Rata-rata (%)	Umur	Mutu	Fungsi
30:70	4.16	28	B	Parkir Mobil
40:60	4.78	28	B	Parkir Mobil
50:50	5.80	28	B	Parkir Mobil



Gambar 5. Besar penyerapan air paving block

Dari hasil uji serapan air, paving block dengan kombinasi plastik baik itu variasi 30:70, 40:60 dan 50:50 semuanya memiliki nilai penyerapan air di bawah 6%. Paving block dengan tingkat penyerapan air antara 3 sampai 6 persen tergolong untuk digunakan pada lahan parkir berdasarkan SNI 03-0691-1996. Kemampuan paving block dalam menyerap air ditingkatkan dengan menurunkan jumlah plastik PET dan meningkatkan proporsi pasir. Semakin banyak kandungan plastik yang terkandung di campuran paving block maka semakin sedikit air yang dapat terserap. Ini menunjukkan bahwa plastik memiliki pengaruh yang baik terhadap daya serap dari paving block. Hal ini sesuai dengan sifat hidrofobik yang melekat pada plastik, yang juga berdampak pada kemampuannya menyerap air.

Kuat Tekan Paving Block

Tiga buah paving block dari masing-masing tiga varian benda uji yang berbeda dilakukan pengujian kuat tekan. Sebelum dilakukan uji kuat tekan, bata beton terlebih dahulu digerinda menjadi kubus dengan ukuran 6x6x6 cm. Mengacu pada SNI 03-0691-1996 ketebalan batu paving berkisar antara 55,2-64,8 mm dengan toleransi ±8%. Ketebalan minimum harus 60 mm. Berdasarkan temuan pengukuran, seluruh paving block yang diproduksi mempunyai ketebalan yang beragam namun tetap

sesuai. Hasil perhitungan kuat tekan paving block dapat ditunjukkan oleh Tabel 6.



Gambar 6. Pengujian Kuat Tekan Paving Block

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kuat Tekan Paving Block

Variasi	Kode	Luas Bidang Tekan (cm ²)	Beban Maks (KN)	Umur (Hari)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
30:70	S1A	36.6	14	7	3.83	4.03
	S1B	36	14	7	3.89	
	S1C	36.6	16	7	4.37	
40:60	S2A	37.2	24	7	6.45	6.40
	S2B	37.8	23	7	6.08	
	S2C	36	24	7	6.67	
50:50	S3A	37.2	30	7	8.06	8.06
	S3B	36.6	29	7	7.92	
	S3C	36.6	30	7	8.20	
30:70	S1A	37.2	20	14	5.38	5.80
	S1B	36	21	14	5.83	
	S1C	37.2	23	14	6.18	
40:60	S2A	36.6	30	14	8.19	8.24
	S2B	36.6	29	14	7.92	
	S2C	37.2	32	14	8.60	
50:50	S3A	36	35	14	9.72	10.14
	S3B	37.2	39	14	10.48	
	S3C	37.2	38	14	10.21	
30:70	S1A	36.6	27	28	7.37	7.23
	S1B	36	26	28	7.22	
	S1C	36.6	26	28	7.10	
40:60	S2A	36.6	36	28	9.83	10.07
	S2B	36.6	37	28	10.10	
	S2C	36	35	28	10.28	
50:50	S3A	37.2	48	28	12.90	12.41
	S3B	37.2	45	28	12.10	
	S3C	36.6	44	28	12.22	

Berikut adalah salah satu contoh yang diambil untuk mendapatkan besar kuat tekan pada paving block umur 7 hari dengan kode sampel S1A.

$$\begin{aligned} \text{Panjang (P)} &= 6.1 \text{ cm} \\ \text{Lebar (l)} &= 6.0 \text{ cm} \\ \text{Luas (L)} &= 6.1 \text{ cm} \times 6.0 \text{ cm} \\ &= 36.6 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban (p)} &= 14 \text{ kN} \\ \text{Kuat tekan} &= \frac{P}{L} \\ &= \frac{47 \text{ kN}}{36.6 \text{ cm}^2} \\ &= 0.383 \text{ kN/cm}^2 \\ &= 3.83 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

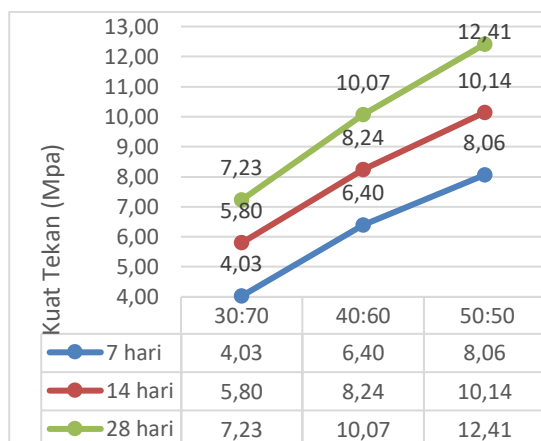
Setelah didapatkan hasil perhitungan dari masing-masing sampel lalu dihitung nilai rerata dengan cara di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan} &= \frac{\sum \text{Kuat Tekan}}{n} \\ &= \frac{3.83+3.89+4.37}{3} \\ &= 4.03 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Setelah semua kuat tekan *paving block* dihitung kemudian diklasifikasikan sesuai dengan mutu berdasarkan SNI 03-0691-1996 yang dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kuat Tekan dan Klasifikasi Mutu *Paving Block*

Variasi	Umur	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)	Kuat Tekan Min. SNI (Mpa)	Mutu	Fungsi
30:70	7	4.03	8.5	D	Taman Kota
40:60	7	6.40	8.5	D	Taman Kota
50:50	7	8.06	8.5	D	Taman Kota
30:70	14	5.80	8.5	D	Taman Kota
40:60	14	8.24	8.5	D	Taman Kota
50:50	14	10.14	8.5	D	Taman Kota
30:70	28	7.23	8.5	D	Taman Kota
40:60	28	10.07	8.5	D	Taman Kota
50:50	28	12.41	8.5	D	Taman Kota



Gambar 7. Menunjukkan hasil kuat tekan rata-rata dari *paving block* yang telah diuji.

Paving block campuran plastik yang memiliki nilai kuat tekan tertinggi ialah *paving block* dengan variasi 50% pasir : 50% plastik di umur 28 hari sebesar 12.41 Mpa yang dikategorikan untuk penggunaan taman kota. Selain itu, *paving block* dengan variasi 50:50 pada umur 14 hari dan 40:60 pada umur 28 hari juga memenuhi standar minimum SNI 03-0691-1996 untuk penggunaan taman kota. Komposisi campuran optimum dengan hasil kuat tekan terbaik baik di umur 7 hari maupun 14 hari adalah 50% pasir dan 50% plastik PET. Untuk *paving block* dengan variasi 30% pasir : 70% plastik PET di umur 7, 14 dan 28 hari serta *paving block* variasi 40% pasir dan 60% plastik PET umur 7 dan 14 hari belum memenuhi standar SNI. Hal ini dikarenakan tidak terjadinya lekatan yang cukup baik antara pasir dan plastik PET yang mengakibatkan *paving block* menjadi kurang kuat saat dilakukan pengujian kuat tekan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan plastik Polyethylene Terephthalate (PET) memiliki pengaruh yang baik terhadap daya serap dari *paving block*. Semakin banyak kandungan plastik yang terdapat pada campuran *paving block* maka semakin sedikit air yang dapat terserap. Sementara untuk kuat tekan, plastik memberikan pengaruh yang kurang signifikan secara keseluruhan terhadap kuat tekan *paving block*. Hal ini dikarenakan tidak terjadinya lekatan yang baik antara plastik PET dengan pasir sehingga terdapat rongga yang membuat struktur *paving block* menjadi kurang padat. Persentase minimum plastik PET yang dapat digunakan dalam pembuatan *paving block* agar dapat memenuhi standar kuat tekan SNI 03-0691-1996 untuk *paving block* bermutu D adalah 40% pasir : 60% plastik dengan umur 28 hari. Untuk umur 14 hari yang memenuhi standar mutu D adalah 50% pasir dan 50% plastik. Untuk meningkatkan proses pematangan *paving block*, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan cetakan besi. Penelitian di masa depan diharapkan memanfaatkan berbagai modifikasi campuran untuk mengevaluasi dampaknya terhadap kualitas *paving block*. Jika ingin meningkatkan kualitas bata beton, perlu dilaksanakan studi lebih lanjut mengenai pembuatan dengan menggunakan berbagai jenis plastik, seperti HDPE atau PP.

REFERENSI

Agyeman, S., N. K. Obeng-Ahenkora, S. Assiamah, & G. Twumasi. 2019. "Exploiting recycled plastic waste as an alternative binder for

- paving blocks production.” *Case Studies in Construction Materials* 11 (Desember).
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2019.e00246>.
- Benyathiar, Patnarin, Pankaj Kumar, Gregory Carpenter, John Brace, & Dharmendra K. Mishra. 2022. “Polyethylene Terephthalate (PET) Bottle-to-Bottle Recycling for the Beverage Industry: A Review.” *Polymers*. MDPI.
<https://doi.org/10.3390/polym14122366>.
- Brizi, Muhammad Rifqi Attib. 2019. “Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Bata Beton (Paving Block).” Magelang: Universitas Tidar.
- Jaganmohan, Madhumitha. 2024. “Annual production of plastics worldwide from 1950 to 2022.” Statista.com. 2024.
- Laurence W. McKeen. 2018. “The Effect of Sterilization Methods on Plastics and Elastomers (Fourth Edition).” *A Volume in the Plastics Design Library Series* 4:139–86.
- Loganayagan, Keerthana, Abishek, & Amudhan Vetrivel. 2021. “Study on plastic pet bottles characteristics to develop eco-friendly plastic paver blocks.” Dalam *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 1059. IOP Publishing Ltd.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1059/1/012042>.
- Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Govt. of India. 2018. “Life Cycle Assessment (LCA) Study of Plastics Packaging Products.” New Delhi.
- Mustakim, Rahima, Abd. Muis & Andi Sulfanita. 2023. “Studi Perbandingan Kuat Tekan dan Daya Serap Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastik.” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 20(1), 41-50.
- Nursakinah, Zulnazri, Syamsul Bahri & Ahmad Fikri. 2023. “Analisa Variasi Polyethylene Terephthalate (PET) Dan Cangkang Telur Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block Ramah Lingkungan.” *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(4), 560.
<https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.11093>
- Okatama, Irvan. 2016. “Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik.” *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. Vol. 05.
- Purwaningrum, Pramati. 2016. “Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. .” *Indonesian Journal of Urban And Environmental Technology* 8 (2): 141–47.
- Riyandini, Vina Lestari, Hendri Sawir, & Syukri Ilham. 2024. “Daur Ulang Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) dan Abu Terbang (*Fly Ash*) Menjadi Paving Block.” *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology* 5 (1): 37–41.
<https://doi.org/10.52158/jaceit.v5i1.754>.
- Zair, Mohamed Meftah Ben, Fauzan Mohd Jakarni, Ratnasamy Muniandy, & Salihudin Hassim. 2021. “A brief review: Application of recycled polyethylene terephthalate in asphalt pavement reinforcement.” *Sustainability (Switzerland)*. MDPI.
<https://doi.org/10.3390/su13031303>.