

## **Pemanfaatan Limbah Kantong Kresek Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus pada Paving Block**

**Windu Aji Setiawan Nugroho<sup>1\*</sup>, Iskahar<sup>1</sup>, Besty Afriandini<sup>1</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto<sup>1</sup>

Email: [aji457731@gmail.com](mailto:aji457731@gmail.com) \*

**Abstrak.** Kantong kresek yaitu bahan yang sulit terurai dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai, bahkan dengan cara penimbunan. Di Indonesia, permasalahan ini semakin meningkat setiap tahunnya akibat pertumbuhan penduduk yang signifikan. Metode yang digunakan yaitu secara eksperimen dengan sampel berbentuk kubus dengan perbandingan 1 PC : 4 PS. Variasi campuran yang digunakan adalah 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, dan 1% terhadap volume agregat halus sebagai pengganti pasir. Pengaruh dari limbah kantong kresek pada variasi campuran menunjukkan pada penambahan campuran limbah kantong kresek variasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% mengalami peningkatan nilai kuat tekan dari sebelum di tambahkan campuran limbah kantong kresek variasi 0%. Kemudian mengalami penurunan nilai kuat tekan pada variasi 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, dan 1%. Pada grafik menunjukkan bahwa nilai kuat tekan maksimum di dapat pada variasi 0,3% yaitu sebesar 10,13 Mpa dan masuk kategori mutu paving block tipe D sesuai syarat SNI-03-0691-1996. polinomial dengan nilai  $y = -1157x^2 + 1,0064x + 6,9592$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,8922$ , dengan nilai  $R^2$  di katakan kuat jika lebih dari 0,75. Hasil pengujian daya serap air yang memenuhi syarat sesuai SNI-03-0691-1996 yaitu antara 3%-10%, pada variasi campuran 0,3%, 0,4%, 0,6%, 0,7%, 0,8%. Sedangkan hasil daya serap air yang tidak memenuhi syarat yaitu pada variasi campuran 0,1%, 0,2%, 0,5%, 0,9% dan 1%. Hasil pengujian tekan kuat dan daya serap air di dapat nilai terbaik yaitu pada variasi campuran 0,3% dengan nilai kuat tekan 10,13 Mpa dan nilai daya serap air 9,92% dengan hasil tersebut masuk dalam kategori mutu tipe D SNI-03-0691-1996.

**Kata Kunci :** kantong kresek, kuat tekan, daya serap air

**Abstrack.** *Plastic bags are materials that are difficult to decompose and require a very long time to degrade, even through landfilling. In Indonesia, this issue is increasingly becoming a problem every year due to a significant increase in population. The method used in this study was experimental, using cube-shaped samples with a ratio of 1 PC: 4 PS. The variations of the mixture used were 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, and 1% as a substitute for fine aggregate in place of sand. The effect of plastic bag waste on the mixture variations showed an increase in compressive strength values when adding plastic bag waste at variations of 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, and 0.5% compared to the mixture without plastic bag waste (0% variation). However, there was a decrease in compressive strength values at variations of 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9%, and 1%. The graph shows that the*

*maximum compressive strength value was obtained at the 0.3% variation, which was 10.13 MPa, meeting the quality category of type D paving blocks according to the requirements of SNI-03-0691-1996. The polynomial equation with the values of  $y = -1157x + 1.0064x + 6.9592$  and the coefficient of determination  $R$  was 0.8922, with  $R$  being considered strong if it is above 0.75. The water absorption test results met the requirements according to SNI-03-0691-1996, which is between 3% to 10%, for the variations of 0.3%, 0.4%, 0.6%, 0.7%, and 0.8%. However, the water absorption test results did not meet the requirements for the variations of 0.1%, 0.2%, 0.5%, 0.9%, and 1%. The best values for compressive strength and water absorption test results were obtained at the 0.3% variation, with a compressive strength of 10.13 MPa and a water absorption value of 9.92%. These results fall within the quality category of type D according to SNI-03-0691-1996.*

**Keyword :** *plastic bag waste, compressive strength, water absorption*

## **1. Pendahuluan**

Kantong kresek yaitu bahan yang sulit terurai dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai, bahkan dengan cara penimbunan (Kusuma, 2019). Di Indonesia, permasalahan ini semakin meningkat setiap tahunnya akibat pertambahan penduduk yang signifikan (AM & Atmadi, 2020). Penggunaan kantong kresek yang semakin meningkat pada perkembangan zaman saat ini menyebabkan banyak dampak yang terjadi, salah satunya adalah penumpukan limbah kantong kresek yang mencemari lingkungan sekitar (Erdin dkk, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa limbah kantong kresek memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Kantong kresek termasuk dalam kategori limbah LDPE (Low Density Polyethylene) yang sering kita temukan di sekitar kita. Dengan meningkatnya jumlah penggunaan kantong kresek, maka jumlah limbah yang dihasilkan juga semakin meningkat, sehingga limbah kantong kresek jenis LDPE ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi untuk mengurangi jumlah limbah (Azhari dkk, 2021).

limbah kantong kresek di olah sebagai pengganti sebagian agregat halus dalam pembuatan paving block. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh kuat tekan paving block serta daya serap yang di hasilkan dengan variasi campuran limbah kantong kresek sebagai pengganti sebagian agregat halus. Diharapkan bahwa paving block yang menggunakan limbah kantong kresek dapat memiliki kualitas yang baik dan tahan lama seperti paving block normal.

## **2. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen dilakukan di laboratorium dengan membuat sampel berbentuk kubus 10x10x10 cm dengan penambahan limbah kantong kresek sebagai pengganti agregat halus dengan perbandingan 1 PC : 4 PS. Variasi campuran yang digunakan adalah 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, dan 1% terhadap volume agregat halus sebagai pengganti pasir. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

## **3. Hasil Penelitian**

### **3.1 Pengujian Agregat Halus**

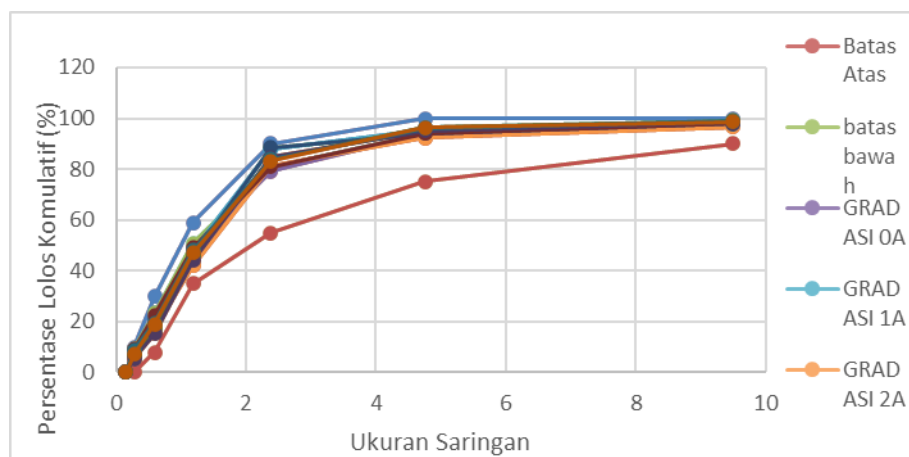
Dalam penelitian ini agregat halus berasal dari Sungai Serayu. Jenis uji agregat yang dilakukan yaitu pengujian gradasi, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan air.

**a. Pengujian Gradasi Agregat Halus**

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus

Saringan	Batas Atas	Batas Bawah	0A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	Rata-Rata
Pan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,15	10	0	9,54	9,54	7,48	8,70	5,50	6,80	9,17	6,80	5,48	8,87	7,13	7,547
0,28	30	8	23,59	23,28	18,23	21,44	17,24	20,86	22,67	17,27	15,19	19,57	18,94	19,469
0,59	59	35	49	51	48	48,00	42,00	46,00	49	46,00	44,00	48,00	47,00	46,9
1,19	90	55	79,52	80,89	79,28	87,64	81,40	88,54	80,83	83,96	84,81	83,87	83,28	83,45
2,38	100	75	94,51	94,17	94,07	95,53	92,21	94,19	94,18	96,38	94,97	95,97	96,22	94,789
4,76	100	90	99,19	98,85	98,25	98,90	96,58	97,92	98,21	99,18	98,47	98,96	98,49	98,381
9,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber: Hasil Analisis, 2023



**Gambar 1.** Grafik Hasil Pengujian gradasi Agregat Halus (Pasir) dan Limbah Kantong Kresek Masuk Zona 2

Modulus Halus Butir (MHB) yang dihasilkan dari pengujian gradasi A0 3,45%, A1 3,23%, A2 3,54%, A3 3,40%, A4 3,65, A5 3,46%, A6 3,47%, A7 3,50%, A8 3,57%, A9 3,44%, A10 3,49%. Nilai ini termasuk dalam kisaran yang diperbolehkan yaitu 1,5% - 3,8% sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F. Selain itu, berdasarkan hasil pengujian gradasi agregat halus, pasir yang digunakan dalam penelitian memenuhi persyaratan dan termasuk dalam gradasi zona 2.

**b. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus**

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

No	Uraian	Sampel (1) (gram)	Sampel (2) (gram)
1	Berat Awal (pasir kering oven, W1)	500	500
2	Berat Akhir (pasir kering oven, W2)	495,8	496
	<b>Kandungan Lumpur:</b>		
	KL = (W1-W2) / W1 x 100 (%)	<b>4,2%</b>	<b>4%</b>
	<b>Kandungan Lumpur rata-rata: (%)</b>		<b>4,1%</b>

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari hasil pengujian, diperoleh rata-rata kandungan kadar lumpur rata-rata sebesar 4,1%. Hal ini menunjukkan bahwa pasir tersebut memenuhi syarat sebagai bahan pengisi beton dan sesuai dengan SK SNI S-04-1998-F, karena kandungan lumpur dalam pasir tersebut kurang dari 5%.

**c. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus**

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus

No	Uraian		Sampel (1) (gram)	Sampel (2) (gram)	Rata - Rata (gram)
1	Berat pasir SSD	(A)	500	500	500
2	Berat tabung + air	(B)	668	666	667
3	Berat tabung + pasir + air	(C)	976	954	965
4	Berat pasir kering oven	(D)	480,9	491,2	486
<b>Berat jenis atas dasar kering oven:</b> = $D/(B+A-C)$			2,50	2,32	2,41
<b>Berat jenis atas dasar SSD:</b> = $A/(B+A-C)$			2,60	2,36	2,48
<b>Berat jenis semu:</b> = $D/(B+D-C)$			2,78	2,42	2,60
<b>Penyerapan:</b> = $(A-D)/D \times 100\%$			3,97	1,79	2,88

Sumber: Hasil Analisis, 2023

**3.2 Pengujian Kuat Tekan Paving Block**

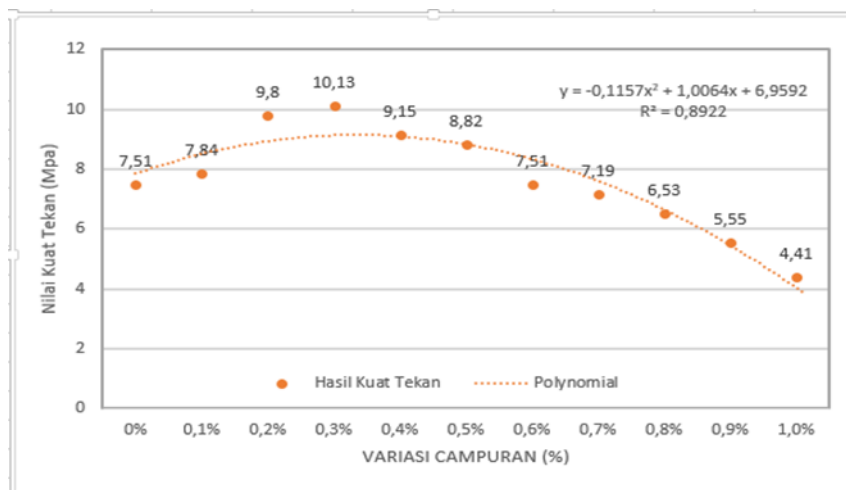
Kuat tekan paving block adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji paving block hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.

**Tabel 4.** Hasil Uji Kuat Tekan

No Sampel	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	Hasil Uji (tonf)	Kuat Tekan Karakteristik (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Rata-Rata (Mpa)	Keterangan Mutu Tipe D (8,5 – 10 Mpa)
0A	100	5	50,00	4,90			
0B	100	9	90,00	8,82	76,67	7,51	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
0C	100	9	90,00	8,82			
1A	100	9	90,00	8,82			
1B	100	8	80,00	7,84	80,00	7,84	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
1C	100	7	70,00	6,86			
2A	100	11	110,00	10,78			
2B	100	9	90,00	8,82	100,00	9,80	Lolos Mutu (8,5-10 Mpa)
2C	100	10	100,00	9,80			
3A	100	11	110,00	10,78			
3B	100	10	100,00	9,80	103,33	10,13	Lolos Mutu (8,5-10 Mpa)
3C	100	10	100,00	9,80			
4A	100	6	60,00	5,88			
4B	100	11	110,00	10,78	93,33	9,15	Lolos Mutu (8,5-10 Mpa)
4C	100	11	110,00	10,78			
5A	100	8	80,00	7,84			
5B	100	9	90,00	8,82	90,00	8,82	Lolos Mutu (8,5-10 Mpa)
5C	100	10	100,00	9,80			
6A	100	9	90,00	8,82			
6B	100	6	60,00	5,88	76,67	7,51	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)

No Sampel	Luas Penampang (cm <sup>2</sup> )	Hasil Uji (tonf)	Kuat Tekan Karakteristik (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Rata-Rata (Mpa)	Keterangan Mutu Tipe D (8,5 – 10 Mpa)
6C	100	8	80,00	7,84			
7A	100	8	80,00	7,84			
7B	100	6	60,00	5,88	73,33	7,19	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
7C	100	8	80,00	7,84			
8A	100	7	70,00	6,86			
8B	100	8	80,00	7,84	66,67	6,53	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
8C	100	5	50,00	4,90			
9A	100	6	60,00	5,88			
9B	100	6	60,00	5,88	56,67	5,55	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
9C	100	3	50,00	4,90			
10A	100	5	50,00	4,90			
10B	100	4	40,00	3,92	31,50	4,41	Tidak Lolos (8,5-10 Mpa)
10C	100	4,5	4,50	4,41			

Sumber: Hasil Analisis, 2023



Gambar 2. Grafik Uji Kuat Tekan

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada penambahan campuran limbah kantong kresek pada variasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% mengalami peningkatan nilai kuat tekan dari sebelum penambahan campuran limbah kantong kresek pada variasi 0%. Kemudian mengalami penurunan nilai kuat tekan pada variasi 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, dan 1%. Dari grafik tersebut juga menunjukkan bahwa nilai kuat tekan maksimum di dapat pada variasi 0,3% sebesar 10,13 Mpa dan masuk dalam kategori mutu paving block tipe D sesuai syarat SNI-03-0691-1996. Dari beberapa persamaan regresi, didapat persamaan terbaik yaitu regresi polinomial dengan nilai  $y = -0,1157x^2 + 1,0064x + 6,9592$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,8922$ , dengan nilai  $R^2$  di katakan kuat jika lebih dari 0,75.

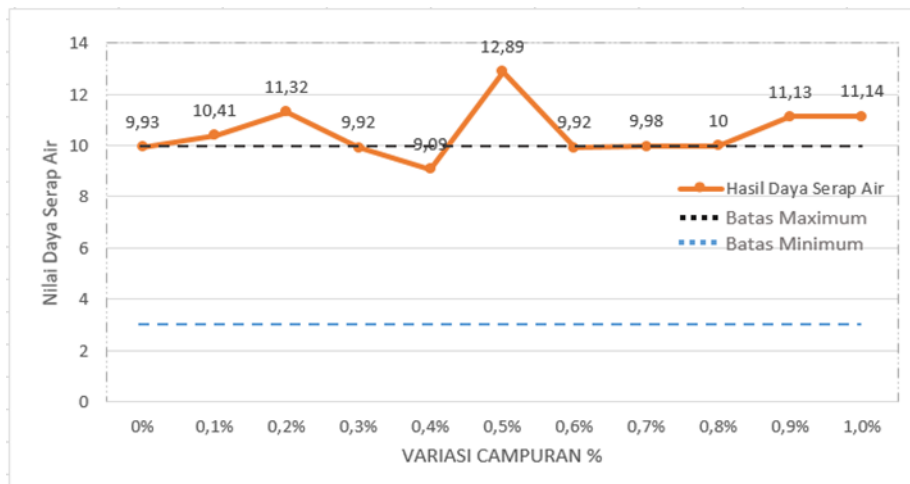
### 3.3 Pengujian Daya Serap Air

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Daya Serap Air

Variasi Campuran	No Sampel	Berat Benda Uji		Penyerapan Air (%) ((B-A)/A x 100%)	Rata – Rata (%)	Keterangan Syarat SNI 3-10
		A(gr)	B(gr)			
0%	0A	2150	1950	9,30		
0%	0B	2100	1870	10,95	9,93	Lolos SNI
0%	0C	2100	1900	9,52		
0,1%	1A	2100	1900	9,52		
0,1%	1B	2100	1900	9,52	10,41	Tidak Lolos SNI
0,1%	1C	2050	1800	12,20		
0,2%	2A	2050	1820	11,22		
0,2%	2B	2050	1840	10,24	11,32	Tidak Lolos SNI
0,2%	2C	2000	1750	12,50		
0,3%	3A	2050	1850	9,76		
0,3%	3B	2000	1800	10,00	9,92	Lolos SNI
0,3%	3C	2000	1800	10,00		
0,4%	4A	2000	1850	7,50		
0,4%	4B	2050	1850	9,76	9,09	Lolos SNI
0,4%	4C	2000	1800	10,00		
0,5%	5A	2100	1800	14,29		
0,5%	5B	2050	1800	12,20	12,89	Tidak Lolos SNI
0,5%	5C	2050	1800	12,20		
0,6%	6A	2000	1800	10,00		
0,6%	6B	2000	1800	10,00	9,92	Lolos SNI
0,6%	6C	2050	1850	9,76		
0,7%	7A	2050	1830	10,73		
0,7%	7B	2050	1856	9,46	9,98	Lolos SNI
0,7%	7C	2050	1850	9,76		
0,8%	8A	2050	1830	10,73		
0,8%	8B	2050	1850	9,76	10,00	Lolos SNI
0,8%	8C	2100	1900	9,52		
0,9%	9A	2050	1800	12,20		
0,9%	9B	2000	1820	9,00	11,13	Tidak Lolos SNI
0,9%	9C	2050	1800	12,20		
1%	10A	2050	1755	14,39		
1%	10B	2050	1760	14,15	11,14	Tidak Lolos SNI
1%	10C	2050	1950	4,88		

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada gambar 3 terlihat bahwa hasil daya serap air yang memenuhi syarat sesuai SNI-03-0691-1996 yaitu antara 3%-10%, pada variasi campuran 0,3%, 0,4%, 0,6%, 0,7%, 0,8%. Sedangkan hasil daya serap air yang tidak memenuhi syarat yaitu pada variasi campuran 0,1%, 0,2%, 0,5%, 0,9% dan 1%.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

- Setelah diuji kuat tekan pada umur 28 hari, di simpulkan bahwa pengaruh dari limbah kantong kresek pada variasi campuran Paving block menunjukkan bahwa pada penambahan campuran limbah kantong kresek pada variasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% mengalami peningkatan nilai kuat tekan dari sebelum di tambahkan campuran limbah kantong kresek pada variasi 0%. Kemudian mengalami penurunan nilai kuat tekan pada variasi 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, dan 1%. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai kuat tekan maksimum di dapat pada variasi 0,3% yaitu sebesar 10,13 Mpa dan masuk dalam kategori mutu paving block tipe D sesuai syarat SNI-03-0691-1996.
- Pada beberapa persamaan regresi, didapatkan persamaan terbaik pada regresi polinomial dengan nilai  $y = -1157x^2 + 1,0064x + 6,9592$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,8922$ , dengan nilai  $R^2$  di katakana kuat jika lebih dari 0,75.
- Pada hasil pengujian daya serap air yang memenuhi syarat sesuai SNI-03-0691-1996 yaitu antara 3%-10%, pada variasi campuran 0,3%, 0,4%, 0,6%, 0,7%, 0,8%. Sedangkan hasil daya serap air yang tidak memenuhi syarat yaitu pada variasi campuran 0,1%, 0,2%, 0,5%, 0,9% dan 1%.
- Pada hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air di dapat nilai terbaik yaitu pada variasi campuran 0,3% dengan nilai kuat tekan 10,13 Mpa dan nilai daya serap air 9,92% dengan hasil tersebut masuk dalam kategori mutu tipe D SNI-03-0691-1996.

### 4.2 Saran

- Untuk menghasilkan paving block yang berkualitas, perlu memperhatikan setiap tahapan mulai dari perencanaan, persiapan bahan dan alat cetak yang digunakan, persiapan pembuatan, perawatan paving block, dan pengendalian volume air yang digunakan.
- Pada proses pembuatan manual (konvensional), perlu memperhatikan proses pemadatan yang baik dan merata kepadatannya agar dapat mempengaruhi hasil kuat tekan yang baik.
- Agar penelitian ini dapat ditingkatkan pada penelitian berikutnya, dari hasil analisis evaluasi kami merekomendasikan hal-hal seperti mengeksplor kembali komposisi variasi campuran yang digunakan, memperhatikan kepadatan pada adukan yang dicetak, menggunakan ukuran cetakan benda uji yang lebih standar seperti 15 x 15 x 15 cm, menggunakan agregat halus yang memiliki partikel kasar seperti pasir merapi, menggunakan mesin cetak hidrolik dan tidak mengganti jenis cetakan dengan bahan lain.

### Daftar Pustaka

- AM., R. S., & Atmadi, P. B. (2020). Pemanfaatan Limbah Pet Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Paving Block. 1–6 Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma.
- Azhari, E., Fahmi, A., & Prasetiawan, J. (n.d.). Pengaruh Limbah Kantong Plastik “KANTONG KRESEK” Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block. Universitas Islam Al-Azhar.
- Erdin, E. K. Z., Zainuri, & Soehardi, F. (2021). Kualitas Paving Block Dengan Menggunakan Limbah Plastik Polypropylene Terhadap Kuat Tekan. *Jurnal Teknik Universitas Lancang Kuning*, 15(2), 185–190.
- Kusuma, G. A. (n.d.). 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, Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- SNI 03-1968-1990 Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Badan Standar Nasional Indonesia.
- SNI-(1970-2008). Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus Badan Standar Nasional Indonesia.
- SK SNI 03-0691-1996 Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Bata beton (Paving block).
- SK SNI 03-4142-1996 Metode Pemeriksaan Kadar Lumpur. Badan Standardisasi Nasional.
- SK SNI S-04-1989-F, (1989).Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A. Badan Standarisasi Bangunan