



Analisis Dampak Produksi Paving Block Menggunakan Plastik Jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) Terhadap Pengurangan Limbah Plastik

Firman¹, Romaynoor Ismy², Abdul Malik³

^{1,2,3}Universitas Almuslim Bireuen, Aceh, Indonesia

*Corresponding author

E-mail addresses: firman.alehba@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received February 17, 2025

Revised March 15, 2025

Accepted April 23, 2025

Available online May 31, 2025

Kata Kunci:

Limbah plastik; LDPE; *Paving block*;
Kuat tekan; Daur ulang

Keywords:

Plastic waste; LDPE; *Paving block*;
Compressive strength; *Recycling*



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.
Copyright © 2025 by Author. Published by Yayasan
Sagita Akademia Maju.

ABSTRAK

Permasalahan sampah di Indonesia masih menjadi isu serius, dari data SIPSN tahun 2024, total sampah mencapai 92.774,42 ton/hari. Sampah plastik menyumbang 19,76%. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) sebagai campuran dalam pembuatan *paving block* sebagai solusi pengurangan limbah plastik dengan variasi komposisi plastik 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap volume pasir, dibuat sebanyak 12 benda uji berbentuk kubus (5x5x5cm), untuk mengukur kuat tekan dan daya serap air. Komposisi 100% plastik menghasilkan kuat tekan tertinggi 9,97 MPa dan daya serap air 0,317%. Berdasarkan SNI 03-0691-1996, *paving block* tergolong mutu D dan sesuai digunakan untuk area taman, seperti jalan setapak, meningkatkan drainase, serta memperindah lanskap. LDPE memiliki densitas 0,90-0,94 kg/L dengan titik leleh suhu 155°C. 1 (Satu) kg LDPE dapat dihasilkan sekitar 1,11 liter plastik cair, yang cukup untuk produksi 8,89 *paving block* kubus berukuran 5x5x5 cm (volume 125 ml / 0,125 L). Temuan ini memperlihatkan potensi daur ulang LDPE menjadi produk yang bermanfaat, berkontribusi terhadap pengurangan limbah plastik.

ABSTRACT

The waste problem in Indonesia remains a serious issue. According to 2024 SIPSN data, the total waste generation reached 92,774.42 tons per day, with plastic waste contributing 19.76%. This study aims to utilize Low-Density Polyethylene (LDPE) plastic waste as a mixture in the production of paving blocks, offering a solution to reduce plastic waste. The study uses varying plastic compositions of 25%, 50%, 75%, and 100% by sand volume, forming 12 cube-shaped test specimens (5x5x5 cm) to measure compressive strength and water absorption. The 100% plastic composition yielded the highest compressive strength of 9.97 MPa and a water absorption rate of 0.317%. Based on SNI 03-0691-1996, this paving block falls into quality grade D, making it suitable for garden areas, such as footpaths, enhancing drainage, and improving landscaping aesthetics. LDPE has a density of 0.90-0.94 kg/L and a melting point of approximately 155°C. One kilogram of LDPE can produce about 1.11 liters of molten plastic, which is sufficient to manufacture approximately 8.89 cube-shaped paving blocks measuring 5x5x5 cm (volume 125 ml / 0.125 L). These findings demonstrate the potential of recycling LDPE into useful products and its contribution to plastic waste reduction.

1. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di Indonesia saat hingga kini belum teratasi dengan baik seiring dengan meningkatnya produksi sampah yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk. Menurut data SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, pada tahun 2024 Indonesia menghasilkan timbulan sampah

92,774.42 ton/hari dan 33,862,663.05 ton/tahun. Sampah dihasilkan dari beberapa jenis diantaranya sisa makanan, kayu/ranting, kerta/karton, plastik, logam, kain, karet/kulit, kaca dan lainnya. Untuk komposisi sampah jenis plastik sebesar 19,76% dari semua jenis plastik. Pengelolaan sampah merupakan penanganan sampah secara keseluruhan agar sampah tersebut tidak mengganggu kesehatan, estetika dan lingkungan. Penanganan tersebut mencakup cara memindahkan dari sumbernya, mengolah, dan mendaur-ulang kembali berdasarkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) atau 5R (plus Recycle and Research) (Junaidi dkk, 2023).

Sampah plastik merupakan limbah anorganik yang membutuhkan waktu lama agar dapat terurai oleh tanah, bahkan sampah plastik jenis LDPE (Low Density Polyethylen) tidak dapat terurai setelah bertahun-tahun. Pada akhirnya sampah plastik jenis ini akan berakhir di TPA karena tidak memiliki nilai ekonomis serta kandungan kimia berbahaya yang terkandung di dalamnya dapat menimbulkan masalah kesehatan dan kelestarian lingkungan, (Ragil Oktari WT, 2020).

Selain itu, kegunaan bahan jenis plastik juga dapat memperbaiki daya ikat beton sehingga mengurangi penyusutan, meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik lentur beton, serta mengurangi keretakan akibat penyusutan pada campuran beton (Putri dkk., 2019), namun tidak semua jenis plastik dapat didaur ulang seperti plastik thermosetting (epoksi dan poliester) karena respon terhadap suhu tinggi yang cenderung akan membuatnya menjadi gosong, sedangkan jenis thermoplastic (PVC, HDPE, LDPE, PET, PP, PS, dan OTHER) jika dipanaskan akan melunak menjadi cair-kental sehingga mudah untuk mengikuti bentuk wadah karena elastis dan fleksibel. Salah satu termoplastik yang paling baik dalam proses pemanasan yaitu *Low Density Polyethylene* (LDPE) karena tidak perlu menggunakan suhu tinggi dalam proses pembuatan *paving block* namun merupakan plastik yang paling tinggi mutunya, (Emilia Silfiani, dkk, 2023).

Pemanfaatan limbah plastik dalam penelitian ini tidak hanya memberikan alternatif bahan pengganti semen dalam pembuatan *paving block* yang ramah lingkungan, tetapi juga harus memenuhi syarat nilai kuat tekan dan daya serap air. Berdasarkan uraian latar di atas, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis Dampak Produksi *paving block* Menggunakan Plastik Jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) Terhadap Pengurangan Limbah Plastik.

Paving block merupakan komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton.

Dalam penelitian ini melakukan suatu uji coba mengenai *paving block* dimana bahan dasar dari campuran benda uji tersebut ditambahkan limbah sampah plastik jenis LDPE (*Low-density polyethylene*). *Paving block* dalam penelitian ini tidak berbahan semen. Walaupun tanpa adanya semen di campuran bahan, paving tersebut tidak mengurangi kuat dari paving pada umumnya. Karena perlu diketahui pada plastik yang digunakan terdapat serat fiber yang mempunyai banyak fungsi seperti halnya menambah ketahanan terhadap retak dikarenakan kuat tarik beton yang rendah akan menyebabkan beton mudah retak, menambah ketahanan terhadap retak dikarenakan kuat tarik beton yang rendah akan menyebabkan beton mudah retak. Serat pada plastik mampu memaksimalkan daya kuat pada *paving block* hal ini

dikarenakan serat tersebut berfungsi sebagai tulangan mikro yang tersebar merata di dalam paving, dimana serat ini menyalurkan ke seluruh bagian paving.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi campuran limbah plastik dalam pembuatan *paving block*, mendapatkan persentase daya serap air yang optimum dan nilai kuat tekan maksimum serta mengetahui pengaruh dan manfaat pembuatan *paving block* menggunakan limbah plastik terhadap pengurangan limbah plastik. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Almuslim.

2. METODE

Tahapan dalam penelitian ini diawali dengan studi literatur dan dilanjutkan dengan membuat rancangan serta prosedur pelaksanaan penelitian, proses pengumpulan data serta analisa-analisa hasil penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode uji lab, dokumentasi di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Almuslim Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh. Peralatan yang akan digunakan untuk mendukung penelitian ini diantaranya adalah mesin kuat tekan beton. Peralatan digunakan untuk proses pembuatan benda uji dan pengujian sifat mekanis sampel mortar plastik diantaranya adalah gelas ukur berbagai ukuran, pengukur suhu, timbangan digital, *universaloven*, kompor gas, cetakan kubus ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm, mesin uji tekan (*compression test machine*) kapasitas 150 ton, sementara material yang digunakan dalam penelitian ini berupa plastik kresek (jenis LDPE). Plastik ini dikumpulkan dari limbah yang terdapat di pasar maupun di tempat lainnya, dimana plastik ini telah menjadi limbah yang dibuang atau tidak dipakai lagi. Sebagai bahan campurannya digunakan pasir dengan ukuran lolos saringan 2,56 mm.

Bahan limbah plastik berjenis LDPE yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran untuk selanjutnya dibakar sehingga membentuk lelehan plastik. Limbah plastik bakar yang sudah mencair dimasukkan lagi ke dalam oven bersama sama dengan pasir dalam wadah yang terpisah dan didiamkan (*holdingtime*) selama 15 menit di dalam oven dengan suhu sebesar 150 - 200°C sehingga lelehan plastik mencair dengan fasa yang homogen. Selanjutnya limbah plastik cair disiapkan sesuai dengan variasi komposisi yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dari volume pasir.

Pasir dan lelehan plastik kemudian diaduk hingga merata dalam keadaan panas. Setelah tercampur merata kemudian dituang ke dalam cetakan kubus 5 x 5 x 5 cm, Kegiatan ini diulang untuk seluruh variasi benda uji. Mortar plastik dibiarkan dalam cetakan selama 24 jam. Setelah mengeras mortar plastik dikeluarkan dari cetakan untuk kemudian dilakukan perawatan. Perawatan yang diberikan adalah dengan membiarkan mortar plastik dalam ruangan dengan suhu kamar selama 14 hari. Setelah mencapai umur 14 hari dilakukan pengujian daya serap air dan kuat tekan

Tabel 1. Variabel dan jumlah benda uji

No	Benda uji	Kode Benda Uji	Substitusi Pasir %	Jumlah Benda Uji
1	Mortar plastik 100%	A	0	3
2	Mortar plastik 75%	B	25	3

3	Mortar plastik 50%	C	50	3
4	Mortar plastik 25%	D	75	3
Total Jumlah Benda uji				12

Untuk mengetahui berapa persentasi penyerapan air, setelah umur 14 hari, benda uji ditimbang dan kemudian dilakukan perendaman dalam wadah berisi air dalam waktu 24 jam, kemudian ditimbang kembali untuk mendapatkan nilai Absorpsi. Untuk menghitung nilai penyerapan air dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Absorpsi} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan : A = Berat Basah *Paving Block* (kg).
B = Berat Kering oven *Paving Block* (Kg)

Selanjutnya paving dilakukan uji kuat tekan, seluruh variasi benda uji ditimbang untuk dapat diketahui berat volume padatnya. Pengujian dilakukan terhadap benda uji berbentuk kubus dengan ukuran cetakan 5 cm x 5 cm x 5 cm. Pembebanan dilakukan hingga benda uji menjadi hancur dan beban maksimum yang terjadi. Hasil pengujian kemudian dihitung dengan rumus :

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (2)$$

Dimana : $f'c$ = Kuat tekan (MPa)
P = Gaya tekan aksial (N)
A = Luas penampang melintang benda uji (mm²)

Dalam penelitian ini juga akan didapat berapa persentase kebutuhan limbah plastik jenis LDPE dalam pembuatan *paving block* sehingga ini dapat dijadikan alternatif guna mengurai sampah jenis plastik yang semakin hari semakin meningkat jumlahnya yang menjadi salah satu faktor pencemaran lingkungan. Berat jenis (juga dikenal sebagai massa jenis atau densitas) adalah perbandingan antara massa dan volume suatu benda. Untuk menghitung berapa liter volume LDPE cair dari 1 kg, kita bisa gunakan rumus dasar :

$$\text{Volume (L)} = \frac{\text{Massa (kg)}}{\text{Berat Jenis (kg/L)}} \quad (3)$$

Kemudian dihitung berapa jumlah *paving block* yang dapat dihasilkan dalam 1 kg massa plastik, dengan rumus :

$$\text{Jumlah paving block} = \frac{\text{Volume plastik cair (L)}}{\text{Volume paving block (L)}} \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

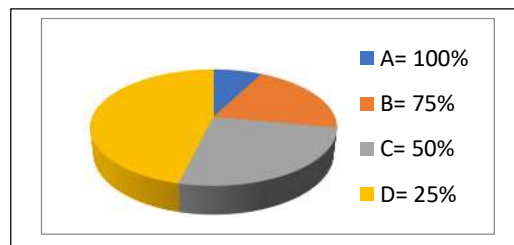
Pengujian daya serap air pada *paving block* bertujuan guna mengetahui seberapa besar *paving block* dengan campuran limbah plastik LDPE dan pasir mampu menyerap air. Setelah dilakukan perendaman selama 24 jam, kemudian sampel benda uji dilakukan penimbangan kembali untuk mendapatkan berat basah rendaman. Hasil penimbangan awal dan setelah direndam kemudian dilakukan

perhitungan sehingga didapat hasil yang terlihat pada tabel 4.1. Data tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (A,B,C dan D) memperoleh nilai serap air dibawah 3% dapat digolongkan kedalam mutu A berdasarkan SNI 03-0691-1996 seperti ditunjukkan pada tabel 2.1. Daya serap air pada perlakuan kontrol yang memperoleh nilai yang cukup tinggi terdapat pada perlakuan kontrol (D) dimana *paving block* dengan campuran 25% plastik dan 75% pasir, untuk perlakuan ini terlihat pada saat proses perendaman terdapat banyak gelembung udara yang manandakan banyaknya air yang menyerap pada *paving block* dengan campuran plastik yang sedikit, sementara pada benda uji perlakuan kontrol (A) menyerap air paling sedikit yaitu 0,317 % merupakan perbandingan yang bahan campuran 100% plastik.

Tabel 2. Data Uji Serap Air *Paving Block* Pada Umur 14 Hari.

No	Benda Uji	Berat		Nilai	Nilai Rata-	
		Basah	Kering	Absorpsi	rata	
		Kg (A)	Oven	% (A-	Absorpsi %	
			Kg (B)	B/B*100)		
1	100%	A1	105,90	0,105	0	
		A2	106,05	0,105	0,952	0,317
		A3	105,84	0,108	0	
2	75%	B1	0,158	0,157	0,637	
		B2	0,160	0,159	0,629	0,847
		B3	0,159	0,157	1,274	
3	50%	C1	0,220	0,218	0,917	
		C2	0,220	0,218	0,917	1,075
		C3	0,219	0,216	1,389	
4	25%	D1	0,231	0,227	1,762	
		D2	0,230	0,226	1,770	1,925
		D3	0,228	0,223	2,242	

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil penyerapan air pada paving block (A) dengan 0% pasir rata-rata penyerapan airnya mencapai 0,317%, perbandingan (B) dengan 25% pasir hasil tingkat rata-rata penyerapan air dengan hasil 0,847%, pada perbandingan (C) dengan 50% pasir menunjukkan hasil rata-rata penyerapan air dengan hasil 1,075%, sedangkan perbandingan (D) dengan 75% pasir hasil rata-rata penyerapan airnya mencapai 1,925%, Sehingga daya serap air paling rendah terdapat pada perbandingan (A) yaitu 0,317%, dengan komposisi campuran 100% limbah plastik dan 0% pasir .



Gambar 1. Nilai rata - rata absorpsi serap air

Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang dilakukan oleh Ariyadi (2019) memperoleh hasil bahwa *paving block* dengan campuran plastik jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) dan campuran agregat pada perbandingan 8% : 2% didapatkan nilai presentase penyerapan sebesar 3,76%. *Paving block* yang memiliki kualitas yang baik ialah *paving block* yang daya serap airnya sedikit, dalam hal ini, campuran *paving block* yang persentase campuran limbah plastik jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) lebih besar menunjukkan daya serap air yang lebih sedikit dibandingkan dengan *paving block* yang campuran limbah plastik lebih sedikit atau persentase campuran pasir lebih besar.

Setelah dilakukannya uji daya serap air maka tahapan selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan pada *paving block* yang dilakukan di laboratorium bahan dan konstruksi Fakultas Teknik Universitas Almuslim Kabupaten Bireuen. Alat yang digunakan adalah Compression Testing Machine. Kuat tekan *paving block* adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.



Gambar 2. Uji Kuat Tekan *Paving block* pada umur 14 hari

Gambar 2 menunjukkan pengujian tekanan *paving block* dengan alat kuat tekan. Pada alat tersebut terdapat angka dan jarum penunjuk seperti jarum jam, alat ini dapat digunakan dengan cara melihat jarum yang bergerak searah jarum jam dengan satu kali putaran dan apabila jarum tidak lagi berputar dan sampel hancur menandakan pengujian harus dihentikan karena beban yang diuji melebihi kapasitas seperti ditunjukkan pada Gambar 3, dimana *paving block* yang diuji mencapai batas maksimal beban tekanan ditandai dengan benda uji *paving block* telah hancur.



Gambar 3. *Paving block* hancur setelah di uji tekan

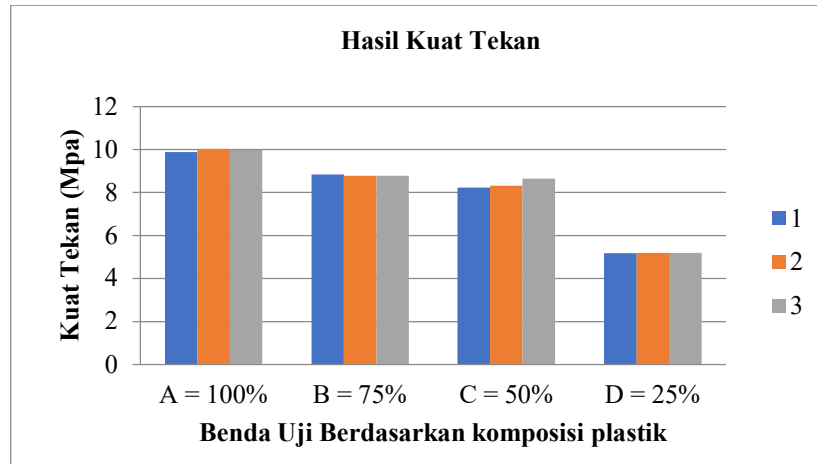
Hasil uji kuat tekan pada *paving block* berbahan dasar campuran limbah plastik jenis LDPE (Low-density polyethylene) dan pasir pada umur 14 hari menunjukkan perbandingan A, B, C dan D Memiliki nilai kuat tekan *paving block* yang bervariasi dari setiap perbandingan. Seperti yang bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data Uji Kuat Tekan *Paving Block* pada Umur 14 Hari.

No	Data benda uji				Nilai Kuat Kekan				
	No. Benda Uji	Berat benda uji (gr)	Umur (Hari)	Koef	Beban (KN)	n Hari (N/cm ²)	n Hari (kg/cm ²)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan rata-rata (Mpa)
1	A ₁	105,90	14	1,000	24,71	988,51	100,80	9,89	9,97
	A ₂	106,05	14	1,000	25,06	1002,24	102,20	10,03	
	A ₃	105,84	14	1,000	24,97	998,71	101,84	9,99	
2	B ₁	151,93	14	1,000	22,08	883,40	90,08	8,84	8,80
	B ₂	152,24	14	1,000	21,97	878,76	89,61	8,79	
	B ₃	152,19	14	1,000	21,95	878,15	89,54	8,78	
3	C ₁	216,24	14	1,000	20,56	822,58	83,88	8,23	8,39
	C ₂	216,00	14	1,000	20,79	831,60	84,80	8,32	
	C ₃	216,32	14	1,000	21,58	863,38	88,04	8,64	
4	D ₁	228,31	14	1,000	12,93	517,01	52,72	5,17	5,18
	D ₂	228,00	14	1,000	12,97	518,97	52,92	5,19	
	D ₃	227,98	14	1,000	12,95	518,18	52,84	5,18	

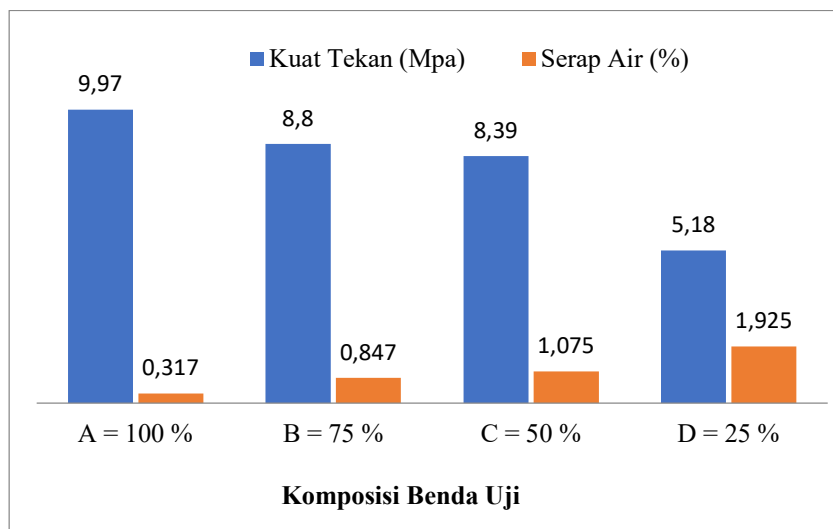
Dari tabel 3, dapat kita lihat hasil pengujian kuat tekan pada *paving block* dengan campuran plastik jenis LDPE (*Low-density polyethylene*) dengan 3 kali pengulangan dimana pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda beda,

seperti pada perlakuan kontrol rata-rata (A) 100% plastik dan 0% pasir nilai kuat tekannya mencapai 9,97 Mpa (Mega paskal), perbandingan (B) 75% plastik dan 25% pasir didapatkan rata-rata nilai kuat tekan mencapai 8,80 MPa, sedangkan pada perbandingan (C) 50% plastik dan 50% pasir memperoleh hasil mencapai 8,39 MPa, selanjutnya pada perbandingan (D) 25% plastik dan 75% pasir dapat diketahui rata-ratanya yaitu 5,18 Mpa.



Gambar 4. Hasil kuat tekan setiap benda uji

Dari hasil perolehan data kuat tekan diatas, maka perbandingan (A) dan (B) dapat digolongkan kedalam mutu D berdasarkan SNI 03-0691-1996 dan dapat digunakan sebagai taman dan penggunaan yang lainnya karena mendapatkan nilai diatas 8,5 Mpa, hal ini setara dengan K-104 hingga K-122. Sementara untuk perbandingan (C) dan perbandingan (D) dapat digunakan untuk penggunaan yang lainnya karena mendapatkan nilai dibawah 8,5 Mpa setara K-100 dan dibawahnya.



Gambar 5. Hasil rata- rata kuat tekan & serap air

Dari serangkaian pengujian kuat tekan dan daya serap air, nilai rata-rata dari semua perlakuan ditunjukkan pada diagram batang diatas, yaitu pada perbandingan (A) merupakan perbandingan paling maksimal, hal ini dikarenakan pada

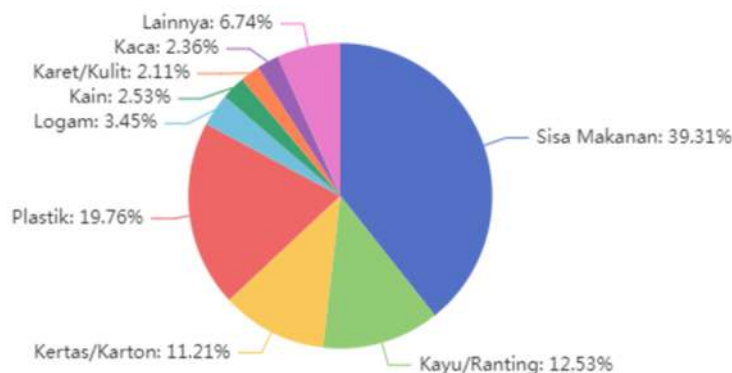
perbandingan ini mencapai nilai kuat tekan paling tinggi 9,97 Mpa dan daya seap air paling rendah 0,317%, sehingga dapat disimpulkan bahwasanya perbandingan (A) campuran 100 % plastik LDPE dapat memperoleh nilai kuat tekan yang maksimum dan daya serap air optimum dari pada perbandingan (B, C dan D) campuran plastik dan pasir.

Hal ini sejalan dengan Silfiani, dkk (2023), Plastik LDPE (low density polyethylene) sebagai campuran komposit polimer *paving block*. Perlakuan yang digunakan adalah menetapkan nilai pasir dan memvariasikan plastik LDPE menggunakan perbandingan volume (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5) dengan ukuran 1 cm × 1 cm × 1 cm. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh perbandingan 1:1 yaitu sebesar 12,31 MPa dan diklasifikasikan ke dalam mutu D untuk taman kota.

Kemudian, Bagas, dkk (2024) Limbah sebagai bahan pembuatan *paving block*, hasil penelitian menunjukkan bahwa *paving block* dengan campuran limbah plastik memiliki kualitas yang layak, terutama pada komposisi tertinggi 50% plastik dan 50% kerikil, yang menunjukkan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 50,97 Mpa. Studi literatur mengenai metode penggunaan plastik Low Density Polyethylene (LDPE) sebagai bahan tambahan menunjukkan bahwa LDPE dapat digunakan sebagai pengganti semen. Proses melibatkan potongan bersih dan kering dari sampah plastik LDPE yang dilelehkan pada suhu 200°C, kemudian dicampur dengan agregat halus dalam komposisi plastik LDPE : agregat halus (1:3, 1:5, dan 1:7). Penggunaan LDPE sebagai agregat halus mencakup konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dari volume agregat halus, hal ini menunjukkan bahwa hasil kuat tekan terbesar terdapat pada campuran persentase limbah plastik LDPE terbanyak dari volume kerikil.

Menurut Yuliana, dkk (2023), Konversi Low Density Polyethylene (LDPE) menjadi bahan bakar cair pada unit thermal cracking and catalytic reactor with CO₂ emission removal, Low density Polyethylene (LDPE) adalah termoplastik yang terbuat dari monomer etilen, dengan rumus melokul (C₂H₄)_n atau (-CH₂-CH₂-)_n. Plastik jenis LDPE memiliki densitas antara 0,90-0,94 Kg/L dengan titik leleh pada suhu 155°C. LDPE mengalami peningkatan kelenturan akibat dari Bergeraknya molekul bebas, hal ini terjadi karena LDPE mengalami pembesaran volume saat sudah mencapai titik leburnya. Pada kondisi operasi tersebut LDPE mengalami proses dekomposisi dan perubahan fasa dari padat ke cair. Sementara itu, penelitian yang dipublikasikan di Springer mencatat bahwa spesifikasi dari LyondellBasell menunjukkan densitas LDPE berkisar antara 0,919-0,927 Kg/L.

Adapun langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa liter volume LDPE cair dari 1 Kg. Langkah yang pertama, menggunakan data berat jenis LDPE cair paling rendah dari kedua referensi diatas yaitu 0,90 Kg/L, kemudian hasil tersebut di konversi dalam beberapa berat plastik seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini :



Gambar 7. Komposisi Sampah Indonesia Tahun 2024

Sumber : SIPSN - (<https://sipsn.menlhk.go.id/>)

Paving block dengan plastik ini tidak bisa diragukan kekuatannya seperti *paving block* pada umumnya dengan menggunakan semen sebagai penguat, karena dari penelitian ini maupun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *paving block* dengan menggunakan serat yang terdapat pada plastik juga memiliki kuat tekan sesuai dengan standar SNI *paving block*.

Penelitian ini mempunyai kelebihan diantaranya mampu menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi jumlah sampah plastik jenis LDPE sebagai salah satu bahan konstruksi yaitu *paving block* yang ramah lingkungan dan dapat digunakan sebagai pengerasan jalan, taman maupun perlataran parkir. Selain kelebihan Peneliti juga menyadari bahwa masih banyaknya kekurangan yang menjadi kendala dalam berlangsungnya pembuatan *paving block* salah satunya masih minimnya peralatan yang digunakan peneliti sehingga tidak bisa mendapatkan hasil yang maksimal.

Penelitian ini memperoleh hasil bahwa dalam uji coba pembuatan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis LDPE (*Low-density polyethylene*) dalam skala laboratorium pada perbandingan (A) merupakan perbandingan yang mempunyai nilai kuat tekan yang paling tinggi dan perbandingan benda uji (A) juga merupakan perbandingan dengan daya serap air rendah, kemudian perbandingan yang paling optimum terdapat pada perbandingan (A) karena memenuhi syarat mutu dan ketentuan SNI *paving block*, maka dari serangkaian uji daya serap air dapat disimpulkan semakin besar bahan plastik yang digunakan maka semakin kecil persentase penyerapan air dari *paving block*.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium, campuran perbandingan benda uji (A) 100% limbah plastik dan 0% pasir menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 9,97 MPa dan daya serap air terendah sebesar 0,317%. Hasil kuat tekan tersebut memenuhi kategori mutu D berdasarkan SNI 03-0691-1996, sehingga *paving block* yang dihasilkan layak digunakan untuk area non-struktural seperti taman yang sangat berdampak positif terhadap taman yang ramah lingkungan seperti pembuatan jalan setapak, meningkatkan drainase, mengurangi genangan air, memperindah tampilan taman dan mengakomodasi pertumbuhan rumput. Selain

memberikan performa teknis yang memadai, pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan konstruksi alternatif juga terbukti memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak plastik yang digunakan maka semakin tinggi nilai kuat tekan dan rendah daya serap air.

Plastik jenis LDPE memiliki densitas antara 0,90-0,94 Kg/L dengan titik leleh pada suhu 1550C. Dengan demikian, bahwa dalam 1 kilo gram plastik dapat menghasilkan 1,11 liter plastik cair, sehingga bisa memproduksi 8,89 buah *paving block* kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm, dengan volume 125 ml atau 0,125 liter. Komposisi yang di gunakan adalah 100% plastik. Hal ini sangat berdampak pada pengurangan limbah plastik jenis LDPE yang dapat dijadikan bahan alternatif untuk material konstruksi.

Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji daya tahan *paving block* berbahan limbah plastik terhadap faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan beban lalu lintas jangka panjang agar dapat diterapkan pada area yang lebih luas, diperlukan pengembangan skala produksi yang lebih besar untuk menguji efisiensi dan kelayakan ekonomis penggunaan limbah plastik dalam industri konstruksi. Pemerintah daerah dan instansi terkait diharapkan mendukung inovasi pemanfaatan limbah plastik sebagai material alternatif, melalui regulasi atau program pengelolaan sampah yang berbasis daur ulang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Azmah Alfiatu. S., Mujiburohman. M., 2025. Pengaruh *temperature* pada mesin *injection molding* terhadap kestabilan warna pada *specimen tpo*, Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badan Standardisasi Nasional BSN SNI 03-0691-1996. Standar nasional Indonesia tentang bata beton (*paving block*).
- Bagas Riski, A.I, Widiyanti, I, Septiandini, E. 2024. Limbah sebagai bahan pembuatan paving block. Teknologi konstruksi bangunan gedung, fakultas teknik, Universitas Negeri Jakarta. Jurnal Pendidikan Tambusai, Vol. 8, No.1.
- Bow. Y., Zulkarnain, Lestari P. Sutini, Sihombing R.M. Steven, Kharissa A. Siti dan Salam A.Yosirham. 2018. Pengolahan sampah *low density polyethylene* (LDPE) dan *polypropylene* (PP) menjadi bahan bakar cair alternatif menggunakan *prototipe pirolisis thermal cracking*, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Jurnal Kinetika Vol. 9, No. 03: 1 - 6.
- Brizi Attib. R. M., Rakhmawati Anis, Arnandha Yudhi. 2020. Pemanfaatan limbah plastik LDPE sebagai bahan campuran pembuatan bata beton (*paving block*), Jurnal Vol. 1, No. 2.
- Faldo Fransisco, Hudori Mahfuz. 2021. Pengaruh efektifitas penggunaan serat polypropylene terhadap kuat tekan beton normal, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam. *Journal of Civil Engineering and Planning* Vol. 2, No. 1.
- Fikram & Misbahuddin. 2022. Substitusi agregat *paving block* dengan tambahan serat bendrat, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia. *Jurnal karajata engineering*, Vol. 2 No. 2.

- Fithriyah Hidayati Nurul. 2023. Kenapa sampah plastik sulit diurai, Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. <https://umj.ac.id/opini-1/kenapa-sampah-plastik-sulit-diurai/>. Diakses 01 Mei 2025
- H Nofrianto, H & Hutri. 2023. Analisis mutu *paving block* dengan variasi agregat halus *quality analysis of paving block with fine aggregate variation*, Jurnal Teknologi dan Vokasi, Vol. 1 No. 1.
- Handayasari, Indah, dan Gita Puspa Artiani, (2019), "Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusit Terhadap Semen, *Construction And Material*", Jurnal Biologi, Vol. 1, No. 1.
- Intam, S. Jariah. N. R., Raihan Ahmad, Alfajri. Muh, Kaswar Basoe Andi, Andayani. D.D., Asnidar. 2024. Sistem klasifikasi jenis sampah berdasarkan kombinasi fitur warna dan tekstur menggunakan *artifical neural network* berbasis pengolahan citra digital, Universitas Negeri Makassar, Makassar. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 11, No. 2.
- Junaidi & Utama Abdul Alimun. A. 2023. Analisis pengelolaan sampah dengan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), Studi Kasus Di Desa Mamak Kabupaten Sumbawa. Universitas Teknologi Sumbawa. Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan (JISIP), Vol. 7 No. 1.
- Marhamah (2019), Pembuatan *paving block* menggunakan limbah kantong plastik kresek. Fakultas Teknik Universitas Almuslim Bireuen, Skripsi.
- Nirmalasari Ridha, Khomsani. A. A., Rahayu Nur'aini D., Lidia, Rahayu Maulida, Syahrudin Meliyani, Anwar Rezqi. M., Jennah Rahmatul, Syafiyah Salma, Suriadi, Setiawan Yoga. 2021. Pemanfaatan limbah sampah plastik menggunakan metode ecobrick di desa Luwuk Kanan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Jurnal Solma 10 (03).
- Putri Dwinahari Annisa. 2023. Pemanfaatan polimer alami dalam pembuatan plastik biodegradable, Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Jurnal Al'Ilmi Vol. 12, No. 1.
- Rasmanah Manah & Jannati Zhila. 2020. Gerakan menuju kampung bebas limbah plastik : pemberdayaan masyarakat berbasis majelis taklim di rt 06 kelurahan sukajaya, Fakultas Dakwah dan Komunikasi UIN Raden Fatah Palembang. Jurnal dakwah & kemasyarakatan.
- Sapulette Venska. D, Nanlohy Ansye, Tuanakotta Abraham. 2024. Campuran kapur dalam pembuatan batako abu, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon. Journal agregate, VOL. 3, NO. 1.
- Sari Nurita Ayunita. 2022. Simbol daur ulang dan jenis plastik yang wajib anda ketahui, Artikel Kanwil DJKN Sulawesi Utara, Tengah, Gorontalo, dan Maluku Utara (online). <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-suluttenggomalu/baca-artikel/15612/Simbol-Daur-Ulang-dan-Jenis-Plastik-yang-Wajib-Anda-Ketahui.html>. Di akses 05 Februari 2024
- Silfiani Emilia, Kurniawidi Wijaya Dian, Ardianto Teguh dan Rahayu Susi. 2023. Plastik LDPE (*low density polyethylene*) sebagai campuran komposit polimer *paving block*, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram. Jurnal Vol.1, No.1.

SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional.”
<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>. Diakses 17 Januari 2025.

Utami Rahmadini P., Anisah, Murtinugraha Eka. R. 2023. Pemanfaatan campuran fly ash dan LDPE sebagai substitusi agregat halus pada *paving block*, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.18, No. 1.

WT Oktari Ragil. 2020. Pemanfaatan Limbah Plastik *Low-density Polytehylene* sebagai Daur Ulang Pembuatan Bunga Artifisial untuk Dekorasi Ruang Salon Kecantikan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. e-Journal. Volume 09 Nomor 02, Edisi Yudisium 02 Tahun 2020, Hal 317 - 324

Yuliana, Alghozaly Zikri, Ladaina Rahma, Tahdid, Erlinawati, Sahrul Effendy. 2023. Konversi *low density polyethylene* (LDPE) menjadi bahan bakar cair pada unit thermal cracking and catalytic reactor with co2 emission removal, Program Studi Teknik Energi, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. *Journal of Chemical Engineering*, Vol. 4, No. 2.