

Analisis Penggunaan Limbah Plastik Tertolak Terhadap Permeabilitas *Paving Block*

Nurmila¹, Ira Puspitasari²

¹Mahasiswa Program Studi Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung

²Dosen Program Studi Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung

Email: milla.jolla02@gmail.com , irapuasptasari@polban.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *paving block* dengan memanfaatkan limbah plastik *multilayer* sebagai bahan substitusi, perawatan melalui proses curing selama 14 hari. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yang berfokus pada pengujian permeabilitas *paving block* dengan berbagai variasi kandungan limbah plastik. Variasi komposisi limbah plastik tertolak meliputi: 0% (tanpa plastik), 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Hasil uji rata-rata permeabilitas menunjukkan bahwa sampel tanpa limbah plastik (0%) memiliki nilai permeabilitas sebesar 27,978%, sampel dengan 0,3% plastik mencapai 33,632%, sampel dengan 0,4% plastik sebesar 33,874%, dan sampel dengan 0,5% plastik menurun menjadi 29,084%. Berdasarkan hasil tersebut, penambahan limbah plastik *multilayer* dapat meningkatkan permeabilitas *paving block* hingga komposisi 0,4%, tetapi penambahan yang lebih tinggi menunjukkan penurunan permeabilitas. Hal ini menunjukkan potensi penggunaan limbah plastik *multilayer* dalam *paving block* dengan batasan komposisi tertentu untuk mencapai permeabilitas optimal.

Kata Kunci: Eksperimen, *Paving Block*, Permeabilitas, Sampah Plastik Tertolak

ABSTRACT

This research aims to develop paving blocks by utilizing multilayer plastic waste as a substitution material, treatment through a curing process for 14 days. The method used is an experimental method, focusing on testing the permeability of paving blocks with various variations in plastic waste content. Variations in the composition of rejected plastic waste include: 0% (without plastic), 0.3%, 0.4%, and 0.5%. The results of the average permeability test showed that the sample without plastic waste (0%) had a permeability value of 27.978%, the sample with 0.3% plastic reached 33.632%, the sample with 0.4% plastic was 33.874%, and the sample with 0.5% plastic decreased to 29.084%. Based on these results, the addition of multilayer plastic waste can increase the permeability of paving blocks up to a composition of 0.4%, but higher additions indicate a decrease in permeability. This shows the potential use of multilayer plastic waste in paving blocks with certain composition limitations to achieve optimal permeability.

Keywords: Experimental, *Paving Block*, Permeability, Rejected Plastic Waste

1. PENDAHULUAN

Sampah plastik *multilayer* adalah jenis plastik yang terdiri dari lebih dari satu lapisan dan sering dilapisi dengan bahan seperti aluminium foil atau bahan lainnya. Plastik ini umumnya digunakan untuk kemasan saset seperti bungkus kopi instan, sampo, makanan ringan, dan sejenisnya. Jenis plastik ini sulit terurai, sehingga menyebabkan penumpukan sampah di tempat pembuangan akhir yang menambah beban lingkungan serta berkontribusi pada pencemaran tanah dan air. *Paving block* sering dipakai untuk lantai atau permukaan luar seperti trotoar, jalan setapak, dan area parkir. *Paving block*,



atau juga dikenal dengan nama bata beton atau *concrete block*, memiliki berbagai bentuk, ukuran, warna, dan tekstur permukaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh penambahan limbah plastik *multilayer* sebagai agregat halus dalam campuran *paving block*. Penulis berencana menambahkan limbah plastik ini sebagai agregat ringan dengan harapan dapat meningkatkan kekuatan *paving block* tersebut. Permeabilitas adalah kemampuan material untuk memungkinkan cairan, gas, atau bahan kimia tertentu melaluinya. Fluida akan lebih mudah mengalir melalui material dengan permeabilitas tinggi dibandingkan dengan material yang memiliki permeabilitas rendah. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji permeabilitas.

Melihat banyaknya limbah plastik *multilayer* yang terbuang di tempat pembuangan akhir, penelitian ini bertujuan untuk menjadikan limbah tersebut sebagai alternatif material konstruksi yang lebih ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah plastik *multilayer* menjadi *paving block* bisa menjadi solusi material yang ekonomis, ramah lingkungan, dan dapat digunakan sebagai penutup jalan, pengerasan permukaan tanah, atau untuk perkerasan halaman, tempat parkir, dan jalan lingkungan. Mengingat volumenya yang besar, perlu ada perhatian lebih untuk mengelola sampah ini agar tidak langsung dibuang ke TPA, melainkan didaur ulang atau digunakan kembali. Penelitian ini bertujuan menghasilkan *paving block* dengan kualitas mutu C, yang memiliki rencana kuat tekan 12,5 MPa dan digunakan untuk jalan pejalan kaki. Kualitas *paving block* akan semakin baik jika memiliki kuat tekan dan permeabilitas yang tinggi, serta memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan.

2. KAJIAN TEORI

2.1 *Paving block*

Paving block adalah bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air, dan agregat, tanpa tambahan bahan lain yang dapat menurunkan kualitas *paving block* tersebut (SNI 03-0691-1996). Mortar yang berkualitas baik dapat diperoleh dengan mencampurkan semen pozzolanic dengan batuan kapur yang kaya akan material tanah liat (Smeaton, 1956). Selain itu, bata *paving block* (*paving block*) adalah bahan bangunan yang terdiri dari semen, air, dan agregat, tanpa bahan tambahan yang mengurangi kualitas produk tersebut. *Paving block* dapat berwarna abu-abu alami atau diberi pewarna dalam campurannya, dan biasanya digunakan untuk keperluan halaman (Maulia, 2019).

2.2 Daya Serap Air (Permeabilitas)

Permeabilitas merujuk pada kemampuan suatu bahan atau membran untuk memungkinkan partikel-partikel, seperti cairan atau gas, untuk melaluinya. Ini adalah perbandingan antara volume ruang yang dapat diisi dengan volume total ruang tersebut; membran yang bersifat permeabel memungkinkan cairan atau gas untuk berdifusi melalui permukaannya (KBBI). Penyerapan air pada *paving block* mengacu pada persentase berat air yang dapat diserap oleh *paving block*. Untuk mengetahui nilai daya serap air *paving block*, kualitasnya dapat dilihat dari nilai serapan air yang terjadi pada material tersebut. Semakin kecil nilai penyerapan air, semakin baik kualitas *paving block*, sedangkan semakin besar nilai penyerapan, semakin buruk kualitasnya (SNI 03-0691-1996 tentang bata *paving block*).

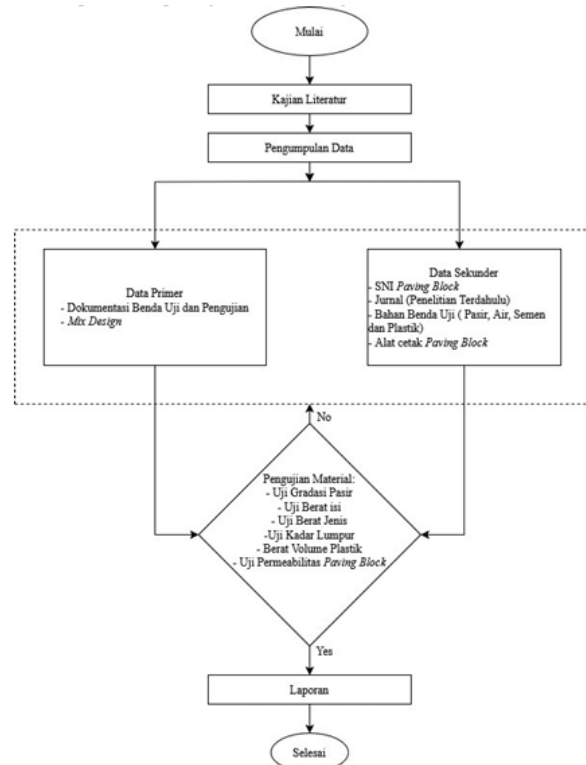
2.3 Sampah Plastik Tertolak

Sampah adalah residu padat dari sisa aktivitas-aktivitas manusia yang mempunyai sifat organik (dapat terurai) dan anorganik (tidak dapat terurai) dan dipandang tidak memiliki nilai kegunaan lagi,

sehingga berakhir dibuang ke alam. Sampah Plastik Tertolak adalah limbah sampah yang ditolak oleh bank sampah karena tidak punya nilai jual, bahkan biasanya dibiarkan saja oleh pemulung karena limbah sampah plastik yang biasa diterima bank sampah untuk di daur ulang yaitu seperti botol minum, tutup botol, gelas plastik. Limbah sampah plastik tertolak yaitu kemasan plastik lunak seperti kemasan saset refill sampo, kantong plastik, bubble wrap, plastik sabun cuci piring, kemasan kopi instan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

Penjelasan pada diagram diatas sebagai berikut:

Penelitian ini melalui beberapa tahap untuk mengembangkan *paving block* menggunakan limbah plastik tertolak. Tahap pertama adalah persiapan bahan, yang mencakup pengumpulan data dan teori dasar tentang material, khususnya penggunaan limbah plastik sebagai penambah campuran semen dan pasir. Selanjutnya, tahap pengolahan limbah dilakukan dengan mencuci dan mencacah plastik menjadi ukuran sekitar 5 mm. Tahap ketiga adalah pengujian agregat, di mana dilakukan uji kadar air, kadar lumpur, berat jenis, penyerapan air, dan analisa saringan pada agregat alami (pasir), serta uji berat volume pada agregat buatan (plastik). Pada tahap mix design, campuran *paving block* dirancang berdasarkan standar SNI 03-0697-1996. Tahap berikutnya adalah pembuatan benda uji, dengan mencetak *paving block* tipe bata ukuran 21 cm x 10 cm x 6 cm dan variasi sampah plastik 0%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%, masing-masing dengan 3 sampel. Setelah itu, tahap perawatan dilakukan dengan perendaman dalam air selama 14 hari di Laboratorium Konstruksi Bangunan Politeknik TEDC Bandung. Pengujian permeabilitas dilakukan pada *paving block* yang telah berumur 14 hari, dan tahap terakhir adalah analisis data, di mana hasil pengujian kuat tekan dan permeabilitas dianalisis menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui hubungan antara variabel-variabel yang diteliti.



3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus tahun 2024 dan lokasi dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Bangunan Laboratorium Politeknik TEDC Bandung.

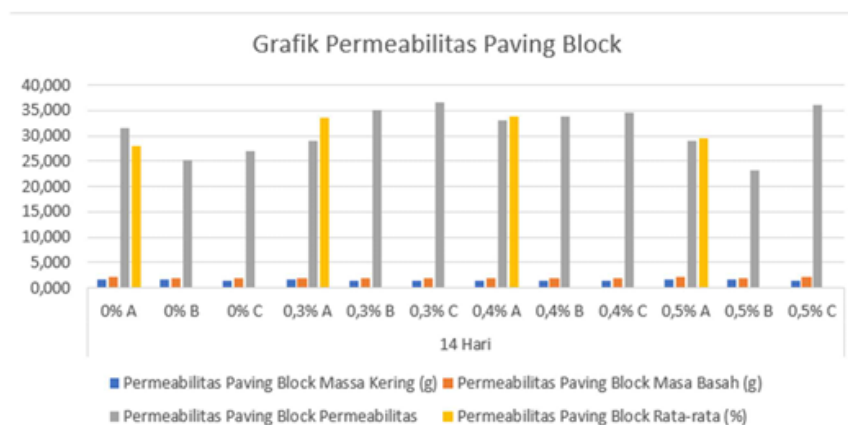
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dan Hasil Pengujian permeabilitas *paving block* bertujuan untuk mengukur kemampuan *paving block* dalam menyerap dan mengalirkan air. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa *paving block* dapat mengelola air hujan dengan baik, mencegah genangan, dan meningkatkan daya tahan material. Pengujian permeabilitas dilakukan di Politeknik Negeri Bandung.

4.1 Hasil

Tabel 1. Hasil Pengujian Permeabilitas *Paving block*

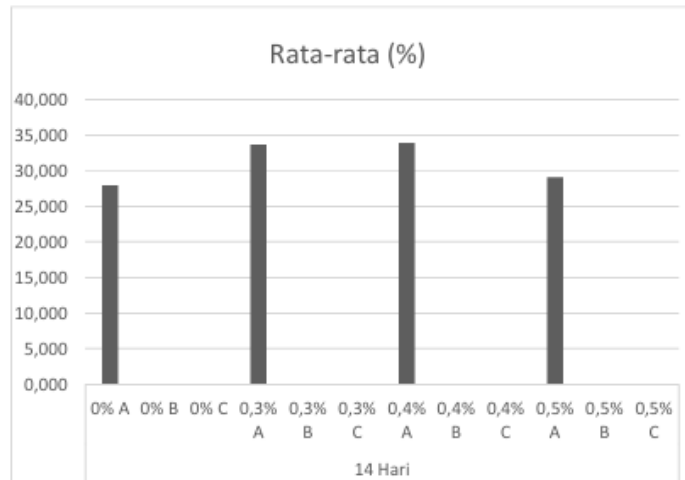
Perbandingan 1:3					
Lama Perendaman	Sampel Bahan	Massa Kering (g)	Massa Basah (g)	Permeabilitas	Rata-rata (%)
0%	0% A	1,610	2,118	31,553	27,978
	0% B	1,600	2,005	25,313	
	0% C	1,570	1,995	27,070	
14 Hari	0,3% A	1,578	2,038	29,151	33,632
	0,3% B	1,500	2,028	35,200	
	0,3% C	1,442	1,969	36,546	
	0,4% A	1,541	2,049	32,966	33,874
	0,4% B	1,519	2,035	33,970	
	0,4% C	1,427	1,922	34,688	
	0,5% A	1,616	2,086	29,084	29,552
	0,5% B	1,604	1,978	23,317	
	0,5% C	1,575	2,146	36,254	



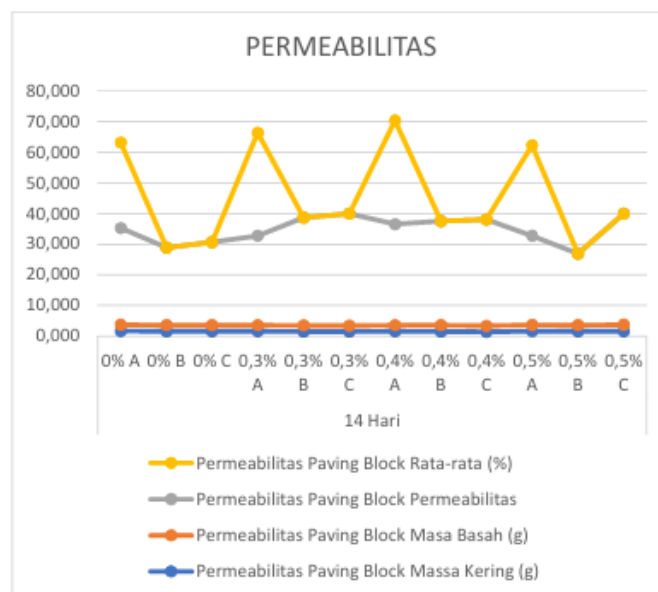
Gambar 2. Grafik Permeabilitas *Paving block*



Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian permeabilitas pada berbagai variasi campuran *paving block* yang mengandung limbah plastik tertolak. Berikut adalah rata-rata nilai permeabilitas yang diperoleh:



Gambar 3. Grafik Rata Rata Permabilitas *Paving block*



Gambar 4. Grafik Permeabilitas



Tabel 2. Hasil Rata-rata Permeabilitas

Lama Perendaman	Sampel Bahan	Rata-rata (%)
14 Hari	0% A	27,978
	0% B	
	0% C	
	0,3% A	33,632
	0,3% B	
	0,3% C	
	0,4% A	33,874
	0,4% B	
	0,4% C	
	0,5% A	29,084
	0,5% B	
	0,5% C	

Dari data tersebut, terlihat adanya variasi yang signifikan dalam nilai permeabilitas seiring dengan penambahan limbah plastik.

4.2 Pembahasan

1. Perbandingan Nilai Permeabilitas

- Rata-rata permeabilitas *paving block* tanpa limbah plastik (0%) menunjukkan nilai terendah (27,978). Ini menandakan bahwa *paving block* konvensional memiliki keterbatasan dalam kemampuan menyalurkan air.
- Penambahan limbah plastik pada 0,3% dan 0,4% memberikan peningkatan yang cukup signifikan, menunjukkan bahwa limbah plastik dapat berkontribusi positif terhadap permeabilitas. *Paving block* dengan campuran 0,4% menghasilkan nilai tertinggi (33,874), menunjukkan bahwa proporsi campuran ini paling efektif dalam meningkatkan kemampuan permeabilitas.

2. Efek Penambahan Limbah Plastik

Pada campuran 0,3% dan 0,4%, peningkatan permeabilitas dapat diartikan bahwa limbah plastik memberikan ruang yang cukup untuk aliran air, sehingga mengurangi kepadatan material. Namun, pada 0,5%, terdapat penurunan kembali menjadi 29,552, yang mungkin disebabkan oleh kelebihan limbah plastik yang mengganggu struktur dan keseimbangan material *paving block*.

5. KESIMPULAN

- Berdasarkan data rata-rata permeabilitas *paving block* yang mengandung limbah plastik tertolak, berikut adalah analisis dan kesimpulan mengenai mana yang memiliki permeabilitas terbaik. *Paving block* 0% Limbah Plastik: 27,978 Ini merupakan nilai permeabilitas terendah di antara semua variasi yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa adanya campuran limbah plastik, kemampuan permeabilitas *paving block* cukup rendah. *Paving block* 0,3% Limbah Plastik: 33,632 Dengan penambahan 0,3% limbah plastik, terdapat peningkatan yang signifikan dalam permeabilitas. Ini menunjukkan bahwa sedikit tambahan limbah plastik dapat meningkatkan kemampuan *paving block* untuk mengalirkan air. *Paving block* 0,4% Limbah Plastik: 33,874 Nilai ini adalah yang tertinggi di antara semua variasi, menunjukkan bahwa campuran 0,4% limbah plastik memberikan hasil permeabilitas terbaik. Ini mengindikasikan bahwa pada tingkat ini, limbah



- plastik memberikan kontribusi maksimal terhadap aliran air. *Paving block* 0,5% Limbah Plastik: 29,552 Meskipun masih lebih baik dibandingkan 0%, nilai ini menunjukkan penurunan permeabilitas dibandingkan dengan 0,3% dan 0,4%. Hal ini mungkin mengindikasikan bahwa campuran yang lebih tinggi dari 0,4% mulai mengurangi efektivitas permeabilitas *paving block*.
2. Mengetahui kadar optimum plastik tertolak terhadap permeabilitas *paving block* yaitu pada *paving block* dengan variasi 4% Limbah Plastik: 33,874 Nilai ini adalah yang tertinggi di antara semua variasi, menunjukkan bahwa campuran 0,4% limbah plastik memberikan hasil permeabilitas terbaik.
 3. Mengetahui proses pengolahan sampah *multilayer* menjadi *paving block* Metode eksperimental dilakukan untuk menguji proses pengolahan sampah plastik tertolak menjadi *paving block*.

DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Sifat Fisis Penyerapan Air Pada *Paving block* Dengan Campuran Variasi Limbah Abu Ketel dan Limbah Botol Plastik. Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan Vol.5 No.1 - September 2019 (hal. 01-08)
- Compressive strength and truck run over ability of plastic/sand *paving block* composites. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
- European Journal Of Environmental and Civil Engineering. ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/tece20>
- Journal of Physics: Conference Series. Permeability and Strength of Porous Concrete *Paving blocks* at Different Sizes Coarse Aggregate To cite this article: N H Abd Halim et al 2018 J. Phys.: Conf. Ser. 1049 012028 2028 View the article online for updates and enhancements.
- Journal of Physics: Conference Series. The Utilization of Bamboo Innovation as Aggregate Substitute for *Paving block*.
- Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Daya Serap Air dan Drop Test pada *Paving block* Plastik-Pasir. Prosiding Seminar Nasional Teknoka, 5, 301–306. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.376>
- Pengujian Kuat Tekan Beton Pada *Paving block* Berbahan Baku Limbah Plastik. Jurnal Serambi Engineering, 8(2). <https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5966> Jurnal Teknik Lingkungan Vol.5 No.1 - September 2019 (hal. 01-08)
- Pengaruh Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Permeabilitas Paving Berpori Simposium Nasional RAPI XXI – 2023 FT UMS
- Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Daya Serap Air dan Keausan Pada Paving Suardiana, I. W., Suardana, N. P. G., & Kencanawati, C. I. P. K. (2020).
- Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis Styrofoam Untuk Pembuatan *Paving block*. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi, 5(2). Harahap, R. E., Siregar, A. M., Zulkarnain, F., & Affandi. (2022).
- Proses Pengelolaan Sampah Plastik menjadi *Paving block* di Desa Jetis, Kecamatan Kemangkon, Kabupaten Purbalingga Article in Jurnal READ (Research of 82 83 author Empowerment and Development) · December 2020. See discussions, stats, and profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/347022716>
- Tinjauan Permeabilitas Dan Kuat Tekan Porous *Paving block* Ramah Lingkungan Berbahan Campuran Limbah Plastik Dan Sisa Pengolahan Batu Marmer. Jurnal Teknologi Bahan Dan <https://doi.org/10.37209/jtbbt.v11i2.232> Barang Teknik, 11(2).
- Utilization of Plastic Waste in Concrete *Paving block*", Journal of Cleaner Production