# Karakteristik Paving Block HDPE dengan Lapisan Kawat Loket Lapis PVC

**Muh. Akbar[1], Mustakim[2], Kasmaida[3]**
[1,2,3] Universitas Muhammadiyah Parepare
E-mail: muh.akbar336@gmail.com[1], mtq2mk@gmail.com[2], kasmaida80@gmail.com[3]

**Article History:**
Received: 31 Januari 2025
Revised: 10 Maret 2025
Accepted: 17 Maret 2025

**Keywords:** *Paving Block, HDPE, Kawat PVC.*

***Abstract:*** *Indonesia menghasilkan sekitar 12,87 juta ton sampah plastik setiap tahun. Pemerintah menargetkan pengurangan sampah plastik yang masuk ke laut sebesar 70% pada tahun 2025, sesuai dengan Peraturan Presiden No. 83 Tahun 2018 tentang pengelolaan sampah laut. Salah satu alternatif solusi untuk mengurangi sampah plastik di lingkungan adalah dengan memanfaatkan sampah plastik dalam pembuatan paving block. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah high density polyethylene dan kawat PVC terhadap daya serap air dan kuat tekan paving block dengan metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paving block dengan komposisi 75% HDPE dan 25% pasir mengalami fluktuasi daya serap air yaitu 0,47% tanpa kawat PVC, menurun menjadi 0,44% dengan 1 lapis kawat PVC, menurun menjadi 0,41% pada 2 lapis, dan menurun lagi menjadi 0,35% pada 3 lapis. Kuat tekan paving block meningkat signifikan dengan penambahan lapisan kawat PVC, dari 12.698 MPa tanpa kawat menjadi 14.135 MPa pada 1 lapisan, 16.478 MPa pada 2 lapisan, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 17.234 MPa pada 3 lapisan kawat PVC.*

## PENDAHULUAN

Sampah telah menjadi permasalahan dunia, dimana setiap harinya masyarakat membuang sampah ke lingkungan dengan jenis yang berbeda-beda. Dari berbagai jenis sampah yang dibuang tersebut plastik masih menjadi penyumbang terbesar sampah di dunia . Dirjen Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2023, mengatakan sampah plastik masih menjadi isu serius yang dihadapi Indonesia dengan sebagian besar berasal dari kemasan makanan, minuman, kantong belanja, dan barang lainnya. Pada tahun 2023, Indonesia menghasilkan sekitar 12,87 juta ton sampah plastik per tahun. Pemerintah menargetkan pengurangan sampah plastik ke laut sebesar 70% pada tahun 2025, seperti yang diatur dalam Peraturan Presiden No. 83 Tahun 2018 tentang penanganan sampah laut (Dwitiani Komalasari, 2024).

Jenis plastik yang paling banyak dibuang ke lingkungan adalah jenis *High Density Polyethylene* (HDPE) yang biasanya dalam bentuk botol plastik. Plastik HDPE adalah jenis polimer yang masuk ke dalam jenis poliester. HDPE memiliki sifat yang kuat, kaku, tidak tahan

panas, sulit terurai dan berpotensi melepaskan senyawa berbahaya ya.ng berasal dari sisa monomer polimer dan plastic (Eddy Erawan Syaputra, Sazuatmo, 2022).

Kawat PVC untuk *paving block* adalah kawat baja yang dilapisi dengan lapisan *Polyvinyl Chloride* (PVC). Kawat ini digunakan sebagai bahan penguat dalam proses pembuatan *paving block*. Lapisan PVC memberikan perlindungan ekstra terhadap korosi, kelembapan, serta cuaca, sehingga meningkatkan daya tahan kawat di lingkungan yang keras. Kawat PVC juga membantu memperkuat struktur *paving block*, meningkatkan kekuatan terhadap beban berat, dan memperpanjang umur pakai paving block, terutama di area yang sering terkena air atau bahan kimia. Kawat PVC untuk *paving block* memiliki beberapa manfaat penting, seperti melindungi kawat baja dari korosi, terutama di lingkungan lembap. Selain itu, kawat ini meningkatkan kekuatan paving block terhadap beban berat dan menambah daya tahan serta umur pakainya, terutama di area dengan cuaca ekstrem(Fikram & Misbahuddin, 2022).

## LANDASAN TEORI

### *Paving Block*

Berdasarkan (SNI 03-0691-1996) *paving block* (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton. Sebagai bahan penutup atau pengerasan permukaan tanah, *paving block* sangat luas penggunaannya untuk berbagai keperluan mulai dari keperluan yang sederhana sampai penggunaan yang memerlukan spesifikasi khusus. *Paving block* dapat dikatakan sebagai bahan penutup atau pengerasan permukaan tanah yang berwawasan lingkungan karena tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu pada saat pengerjaannya serta dapat berfungsi sebagai media peresapan air disaat terjadi genangan. *Paving block* memiliki bentuk segiempat ataupun segibanyak dan dapat pula berwarna seperti aslinya ataupun diberikan zat pewarna dalam komposisi pembuatannya (SNI T 04–1990–F).

**Tabel. 1 Sifat Fisika Paving Block Berdasarkan Mutunya**

| Mutu | Kuat Tekan (MPa) | | Ketahanan aus (mm/menit) | | Penyerapan air rata-rata maks. % |
|---|---|---|---|---|---|
| | Rata-rata | Min | Rata-rata | Maks. | |
| A (digunakan untuk jalan) | 40 | 35 | 0,090 | 0,103 | 3 |
| B (Digunakan untuk pelataran parkir) | 20 | 17 | 0,130 | 0,149 | 6 |
| C (Digunakan untuk pajalan kaki) | 15 | 12,5 | 0,160 | 0,184 | 8 |
| D (Digunakan untuk taman dan penggunaan lainnya) | 10 | 8,5 | 0,219 | 0,251 | 10 |

**Tabel. 2 Ketebalan Paving Block berdasarkan Fungsinya**

| Ketebalan Paving Block (mm) | Fungsinya |
|---|---|
| 60 | Penggunaan beban lalu lintas ringan dengan frekuensi terbatas, misalnya : sepeda motor dan pejalan kaki |
| 80 | Penggunaan beban lalu lintas sedang atau berat dan padat frekuensinya, misalnya : mobil, pick up, truk, dan bus |
| 100 | Penggunaan beban lalu lintas super berat, misalnya : tronton atau loader |

***High-Density Polyethylene* (HDPE)**

Limbah plastik *High-Density Polyethylene* (HDPE) sebagai bahan utama dalam pembuatan paving block yang ramah lingkungan, dengan tujuan mengurangi dampak negatif limbah plastik terhadap lingkungan serta menciptakan material konstruksi yang lebih berkelanjutan dan tahan lama. Proses ini juga diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan sampah plastik sekaligus meningkatkan kualitas *paving block* yang dihasilkan (Kasmaida et al., 2023).

Plastik *High-Density Polyethylene* (HDPE) adalah salah satu jenis plastik yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Sifat dan Karakteristik plastik HDPE adalah polimer termoplastik yang memiliki kepadatan tinggi, yang membuatnya lebih keras dan tahan lama dibandingkan dengan jenis plastik lainnya seperti polietilena berdensitas rendah (LDPE). Sifat-sifat ini membuat HDPE cocok untuk digunakan sebagai material penguat dalam paving block, karena dapat meningkatkan kekuatan tekan dan ketahanan terhadap abrasi (Urbania et al., 2022).

HDPE adalah jenis plastik yang sering digunakan untuk botol detergen, susu, pelembap, sampo, minyak, mainan, dan tas plastik. Plastik ini dianggap aman untuk didaur ulang dan digunakan kembali, serta proses daur ulangnya relatif murah (Hutauruk, 2021). Namun, HDPE sebenarnya hanya dianjurkan untuk sekali pakai, karena pelepasan senyawa antimon trioksida meningkat seiring waktu. Senyawa ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti iritasi kulit, gangguan pernapasan, gangguan siklus menstruasi, dan risiko keguguran (Prasetyo et al., 2024).

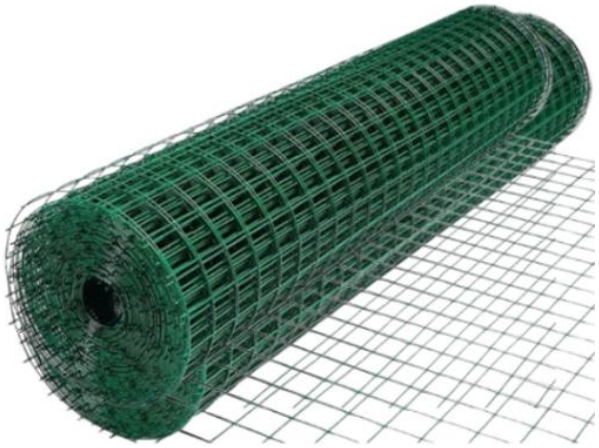



**Gambar 1. Plastik *High-Density Polyethylene* (HDPE)**

**Kawat Loket PVC**

Kawat loket PVC adalah jenis kawat yang dilapisi dengan bahan PVC (Polyvinyl Chloride), kawat ini umumnya terbuat dari inti kawat baja dengan lapisan PVC disekitarnya. Kawat PVC pada paving block dapat digunakan sebagai komponen pengikat untuk meningkatkan daya tahan dan kekuatan, terutama terhadap retakan akibat tekanan dan beban berat. Kawat PVC pilihan yang ideal untuk digunakan pada konstruksi luar ruangan seperti paving block.

Penggunaan kawat PVC dalam paving block juga bisa membantu meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas, sehingga paving block lebih tahan lama, terutama di lingkungan dengan perubahan suhu. Namun, penggunaannya masih jarang dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan efeknya pada kualitas dan performa paving block secara keseluruhan .



**Gambar 2. Bentuk Fisik Kawat loket PVC**

Terdapat beberapa penelitian serupa yang meneliti *paving block* tanpa semen berbahan limbah plastik, pada hasil uji kuat tekan rata-rata menunjukkan bahwa sampel dengan kode V25-75 memiliki nilai kuat tekan yang relatif lebih tinggi dibandingkan V50-50 dan V0-100. Nilai kuat tekan dipengaruhi oleh persentase optimal antara pasir dan plastik, plastik berfungsi sebagai bahan pengikat pasir dalam campuran paving block. Persentase nilai serapan air akan terus menurun seiring dengan penambahan limbah plastik pada campuran paving block, V50-50 sebesar 1.44, V25-75 sebesar 0.88 dan V0-100 sebesar 0.16 (Mustakim, Asrul, et al., 2023).

Pada penelitian studi perbandingan kuat tekan dan daya serap paving block berbahan dasar limbah plastik, pada benda uji paving block utuh dan kubus hasil pengujian jenis plastik HDPE dan PP memiliki kuat tekan dan serap air yang bervariasi sehingga dapat dilanjutkan pada pengujian pada penelitian ini. Kuat tekan tertinggi jenis plastik PP sebesar 16,98 Mpa pada model utuh dan 23,30 Mpa pada model kubus, daya serap air yang terendah diperoleh jenis plastik PP sebesar 0,38 % (Mustakim, Rahima, et al., 2023).

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yaitu metode yang melibatkan penggunaan angka mulai dari pengumpulan data hingga penyajian hasilnya, yang biasanya disertai gambar, tabel, atau grafik. Data hasil penelitian

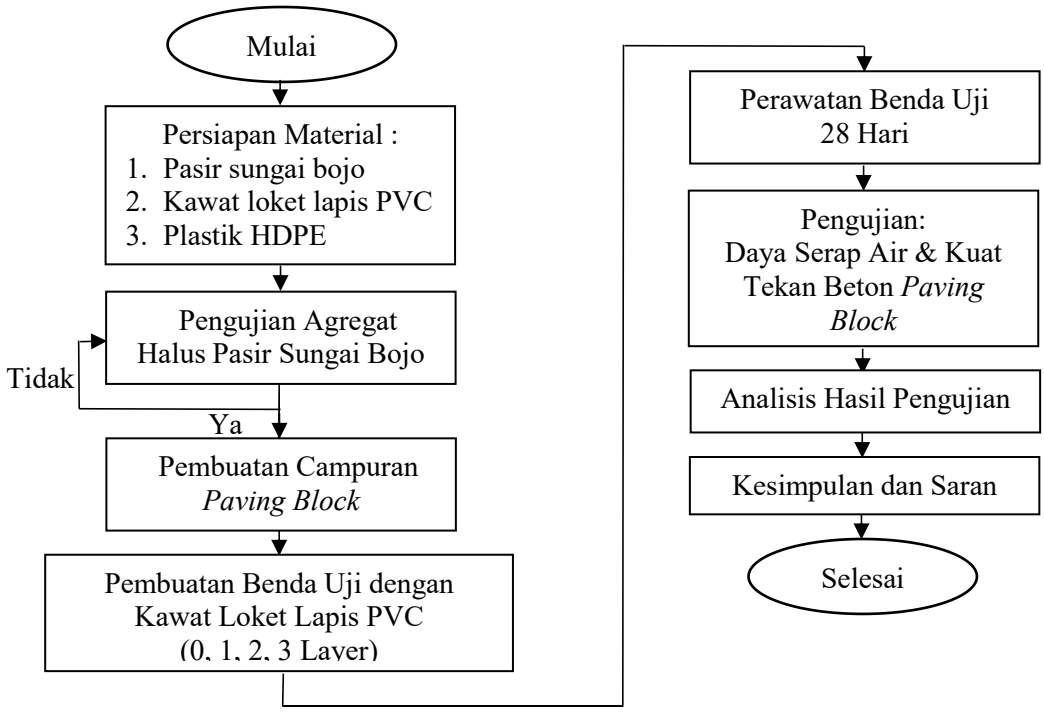
kemudian dianalisis sesuai dengan prosedur pengujian laboratorium menggunakan metode eksperimental.

## Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani No. Km. 6, Kel. Bukit Harapan, Kec. Soreang kota parepare. Penelitian ini dilakukan selama 2 (dua) bulan yaitu dimulai pada tanggal 15 November 2024 – 15 Januari 2024.

## Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif melalui pengujian terhadap benda uji. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui eksperimen di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare, yang mencakup karakteristik bahan dan paving block. Karakteristik bahan meliputi pengujian gradasi butiran, berat jenis, penyerapan air, berat volume, kandungan lumpur, kadar air, dan zat organik pada agregat halus. Sementara itu, karakteristik paving block mencakup pengujian kuat tekan dan penyerapan air. Data sekunder berfungsi sebagai pendukung dan diperoleh secara tidak langsung dari sumber seperti buku teori, laporan, peraturan, dokumen instansi, serta kajian literatur terkait daerah studi. Selain itu, benda uji yang digunakan adalah campuran pasir, plastik HDPE, dan kawat loket lapis PVC yang dipadatkan dalam cetakan paving block berukuran 21 cm × 10,5 cm × 8 cm sesuai rencana.




**Gambar 3. Contoh Diagram**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian agregat berdasarkan pada SNI (Standar Nasional Indonesia) dilakukan terhadap agregat kasar, agregat halus dan agregat. Hasil pengujian agregat ditunjukkan pada rekapitulasi dari percobaan-percobaan yang dilakukan di Laboratorium, yaitu sebagai berikut:

### Hasil Pengujian Agregat

**Tabel. 3 Rekapitulasi Pengujian Agregat Halus**

| No. | Karakteristik Agregat | Interval | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Kadar lumpur | Maks 5% | 4,26% |
| 2 | Kadar organik | < No. 3 | No. 1 |
| 3 | Kadar air | 2% - 5% | 2,52% |
| 4 | Berat volume | | |
| | a. Kondisi lepas | 1,4 - 1,9 kg/liter | 1,55 |
| | b. Kondisi padat | 1,4 - 1,9 kg/liter | 1,62 |
| 5 | Absorpsi | 0,2% - 2% | 1,55% |
| 6 | Berat jenis spesifik | | |
| | a. Bj. nyata | 1,6 - 3,3 | 2,46 |
| | b. Bj. dasar kering | 1,6 - 3,3 | 2,37 |
| | c. Bj. kering permukaan | 1,6 - 3,3 | 2,40 |
| 7 | Modulus kehalusan | 1,50 - 3,80 | 2,19 |

Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa agregat pasir sungai memenuhi semua spesifikasi yang disyaratkan untuk digunakan sebagai material campuran beton. Dengan karakteristik tersebut, agregat pasir sungai dapat digunakan dengan optimal dalam pembuatan beton yang berkualitas.

**Tabel. 4 Rekapitulasi Pengujian Limbah HDPE**

| No. | Karakteristik Agregat | Interval | Hasil |
|---|---|---|---|
| 1 | Berat volume | | |
| | a. Kondisi lepas | 1,4 - 1,9 kg/liter | 0,90 |
| | b. Kondisi padat | 1,4 - 1,9 kg/liter | 0,95 |

Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa limbah HDPE tidak memenuhi spesifikasi berat volume yang disyaratkan. Berat volume plastik lebih rendah dibandingkan pasir karena sifat fisik dan struktur materialnya. Plastik HDPE memiliki struktur molekul yang ringan dan banyak ruang kosong, sementara pasir terdiri dari mineral padat dengan kerapatan lebih tinggi. Struktur ini membuat plastik lebih ringan meskipun volumenya sama

### Perencanaan Adukan Campuran *Paving Block (Mix Design)*

Pada penelitian ini digunakan limbah HDPE dan kawat PVC sebagai tulangan, variasi pertama HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer, variasi kedua HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 1 layer, variasi ketiga HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 2 layer dan variasi keempat HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 3 layer.

**Tabel. 5 *Mix Design Paving Block***

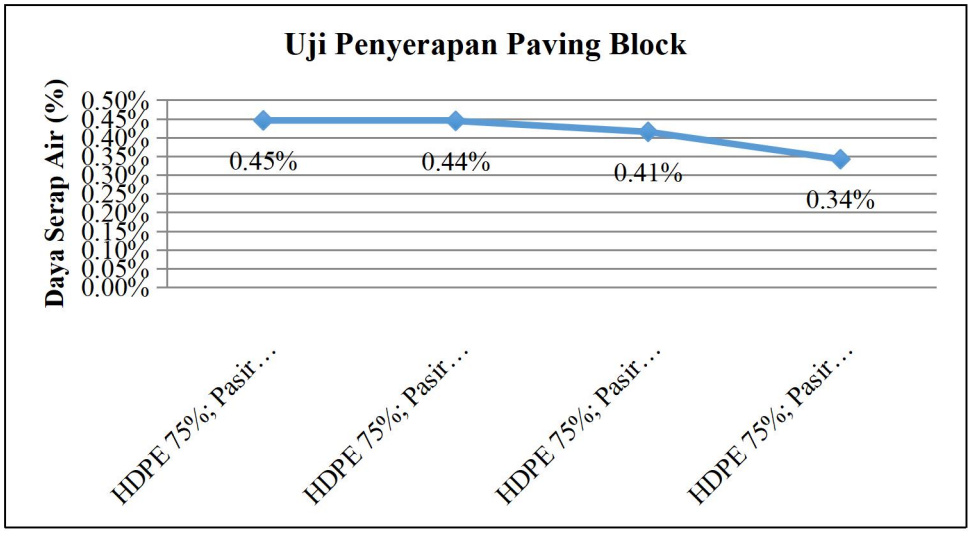
| Variasi | Kebutuhan Tiap 3 Benda Uji (kg) | |
|---|---|---|
| | Pasir | HDPE |
| HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer | 2,28 | 4,035 |
| HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer | 2,28 | 4,035 |
| HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer | 2,28 | 4,035 |
| HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer | 2,28 | 4,035 |

**Uji penyerapan Air**

Berdasarkan hasil penelitian, penyerapan pada paving block umur 28 hari pada pengujian variasi HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 0 layer, variasi kedua HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 1 layer, variasi ketiga HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 2 layer dan variasi keempat HDPE 75%; Pasir 25%; Kawat PVC 3 layer, yaitu sebagai berikut:

**Tabel. 6 Hasil Uji Penyerapan *Paving Block* 21 x 10,5 x 8 cm**

Pada pengujian sampel uji dengan umur perawatan 28 hari, diperoleh nilai rata-rata penyerapan air sebagai berikut: variasi HDPE 75%, pasir 25%, dan kawat PVC 0 layer sebesar 0,45%; variasi HDPE 75%, pasir 25%, dan kawat PVC 1 layer sebesar 0,16%; variasi HDPE 75%, pasir 25%, dan kawat PVC 2 layer sebesar 0,41%; serta variasi HDPE 75%, pasir 25%, dan kawat PVC 3 layer sebesar 0,34%.




**Gambar 4. Penyerapan Air *Paving Block* 21 x 10,5 x 8 cm**

Gambar 4. grafik diatas menunjukkan bahwa nilai penyerapan rata-rata paving block umur 28 hari menunjukkan perubahan naik turun. Tanpa kawat PVC nilai penyerapan mencapai 0,45%. Dengan 1 layer kawat PVC, nilai menurun menjadi 0,44%. Pada 2 layer menurun menjadi 0,41% dan sedikit turun ke 0,34% dengan 3 layer. Hal ini menunjukkan pengaruh bertambahnya

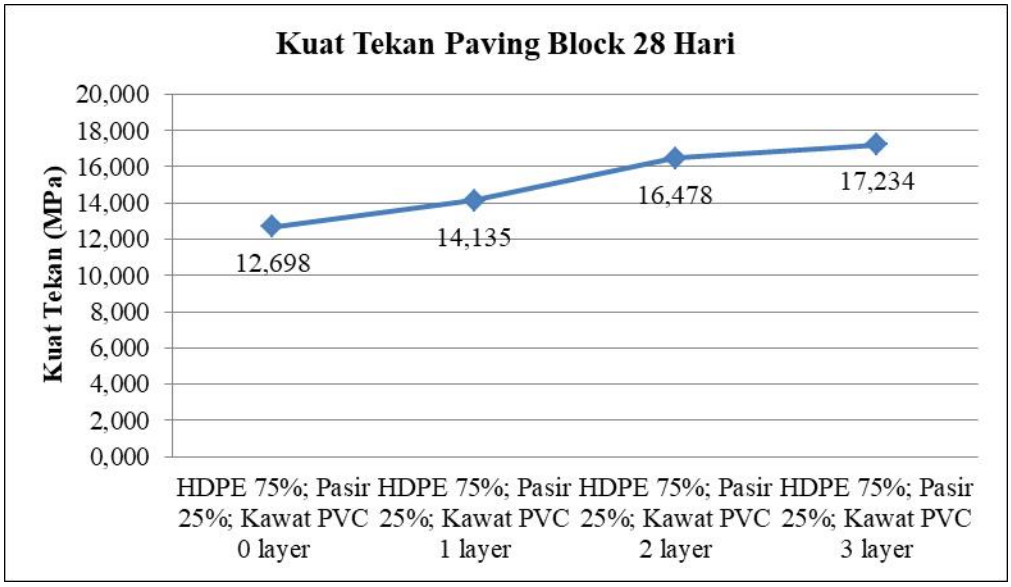
jumlah lapisan kawat PVC terhadap penyerapan air semakin menurun.

**Kuat Tekan *Paving Block***

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kuat tekan pada paving block ukuran 21 x 10,5 x 8 cm, sehingga benda uji yang telah selesai diberikan perawatan selama 28 hari kemudian dilakukan pengujian kuat tekan, adapun hasil dari pengujian kuat tekan pada benda uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel. 6 Hasil Kuat Tekan *Paving Block Umur 28 Hari***

| Variasi | Berat (Kg) | Beban (kN) | Kuat Tekan (MPa) | Mutu *Paving Block* |
|---|---|---|---|---|
| HDPE 75%; pasir 25%; kawat PVC 0 layer | 1,648 | 280 | 12,698 | C |
| | 1,797 | 300 | 13,605 | |
| | 1,494 | 260 | 11,791 | |
| **Rata-rata** | **1,646** | **280** | **12,698** | |
| HDPE 75%; pasir 25%; kawat PVC 1 layer | 1,742 | 280 | 12,698 | C |
| | 1,95 | 305 | 13,832 | |
| | 1,815 | 350 | 15,873 | |
| **Rata-rata** | **1,836** | **312** | **14,135** | |
| HDPE 75%; pasir 25%; kawat PVC 2 layer | 1,942 | 370 | 16,78 | C |
| | 1,639 | 355 | 16,1 | |
| | 1,744 | 365 | 16,553 | |
| | **1,775** | **363** | **16,478** | |
| HDPE 75%; pasir 25%; kawat PVC 3 layer | 1,774 | 395 | 17,914 | B |
| | 1,749 | 380 | 17,234 | |
| | 1,762 | 365 | 16,553 | |
| **Rata-rata** | **1,762** | **380** | **17,234** | |




**Gambar 5. Gabungan Kuat Tekan *Paving Block***

Berdasarkan gambar grafik gabungan kuat tekan paving block 21 x 10,5 x 8 cm diatas,

menunjukkan hubungan antara jumlah lapisan kawat PVC (0, 1, 2, dan 3 layer) dengan kuat tekan paving block yang memiliki komposisi HDPE 75% dan pasir 25%.

Pada paving block tanpa lapisan kawat PVC (0 layer), kuat tekan tercatat sebesar 12,698 MPa. Ketika ditambahkan satu lapisan kawat PVC (1 layer), kuat tekan meningkat menjadi 14,135 MPa. Dengan dua lapisan kawat PVC (2 layer), kuat tekan terus meningkat menjadi 16,478 MPa, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 17,234 MPa pada tiga lapisan kawat PVC (3 layer).

Grafik ini menunjukkan kenaikan kuat tekan seiring dengan bertambahnya jumlah lapisan kawat PVC. Penambahan lapisan kawat PVC terbukti memberikan penguatan tambahan terhadap paving block, dimana semakin banyak lapisan kawat PVC, semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji eksperimental penggunaan limbah HDPE sebagai pengganti abu pada material *paving block* yang telah dianalisis di Laboratorium Bahan dan Struktur Universitas Muhammadiyah Parepare, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian daya serap air paving block ukuran 21 x 10,5 x 8 cm menunjukkan bahwa perubahan naik turun pada nilai daya serap air. Komposisi HDPE 75% dan pasir 25% tanpa kawat PVC nilai penyerapan mencapai 0,47%. Dengan 1 layer kawat PVC, nilai menurun signifikan menjadi 0,18%. Namun, pada 2 layer meningkat menjadi 0,41% dan sedikit turun ke 0,35% dengan 3 layer. Kuat tekan paving block Pada paving block komposisi HDPE 75% dan pasir 25%. tanpa lapisan kawat PVC, kuat tekan tercatat sebesar 12,698 MPa. Ketika ditambahkan kawat PVC 1 layer, kuat tekan meningkat menjadi 14,135 MPa. Dengan kawat PVC 2 layer, kuat tekan terus meningkat menjadi 16,478 MPa, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 17,234 MPa pada kawat PVC 3 layer.

## DAFTAR REFERENSI

Badan Standardisasi Nasional. (1996). *Paving Block: SNI 03-0691-1996*. Badan Standardisasi Nasional.

Dwitiani Komalasari, T. (2024). 12 Juta Ton Sampah Plastik Menumpuk di RI, Terjadi Antrean Truk ke TPA. In *Katadata*.

Eddy Erawan Syaputra, Sazuatmo, F. W. W. (2022). Analisis Kekuatan Paving Block Bertulang Menggunakan Kawat Harmonika. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, *26*(2), 131–137.

Fikram, F., & Misbahuddin, M. (2022). Substitusi Agregat Paving Block Dengan Tambahan Serat Bendrat. *Jurnal Karajata Engineering*, *2*(2), 50–53.

Hutauruk, D. M. (2021). Pengaruh Serat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastic Hdpe. *Journal of Civil Engineering Building and Transportation*, *5*(1), 9–16.

Kasmaida, Mustakim, Ashadi, & Ruslan, N. (2023). Pendampingan Masyarakat dalam Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Paving Block. *Community Development Journal*, *4*(2), 1358–1361.

Mustakim, M., Asrul, A., & Virlayani, A. (2023). Paving Block Tanpa Semen Berbahan Limbah Plastik. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, *4*(2), 595–604.

Mustakim, M., Rahima, R., Muis, A., & Sulfanita, A. (2023). Studi Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, *20*(1), 41–50.

Nasional, B. S. (n.d.). *Klasifikasi Paving Block SNI T 04–1990–F*. BSN.

Prasetyo, E. P., Al Fathoni, M. A. S., & Afriandini, B. (2024). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Jenis Hdpe (High Density Polyethylene) Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, *5*(1), 9.

Urbania, B. A., Dewi, T. U., & Nindyapuspa, A. (2022). Pengaruh Metode Perawatan Siram terhadap Kualitas Paving Block menggunakan Limbah Plastik HDPE – LDPE. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, *5*(1), 102–106.