



Stabilitas Paving Block Menggunakan Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) Dengan Tambahan Serat Bendrat

Magfirah^{1*}, Mustakim², Abd. Muis B³

^{1*,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : maghfiraabdullah6@gmail.com

Abstract: Plastic waste is one of the most complex problems especially in the Parepare region. Recycling of plastic waste is rare, so the number of garbage piles increases annually. Paving block made from PET plastic waste is one form of effort to reduce the accumulation of plastic waste. The non biodegradable properties of polyethylene cause the plastic aggregate in paving block not to be easily crushed, so it can keep paving block density over a long period of time. The purpose of this study is to find out what is the proportion of plastic and sand in the paving block mixture to produce optimal compressive strength, seen from the stability and compressive strength values. This study uses an experimental trial and error method, by comparing 3 mixed variations, namely 50%, 75%, and 100% PET. From several variations of the planned pet percentage, only 1 variation has stability, namely the 50% PET variant, and the most optimal proportion of plastic and sand is found at 50% PET. The compressive strength obtained is 14.72 MPa for the cube test object and for the paving block specimen it has a compressive strength of 10.16 MPa.

Keywords: PET Plastic; Bendrat Wire Fiber; Paving Block.

1. PENDAHULUAN

Plastik merupakan komoditas yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang hadir dalam berbagai bentuk dan keperluan. Penggunaan plastik tertentu secara berlebihan dapat berdampak parah pada kesehatan dan lingkungan. Bagi lingkungan, sampah plastik sangat sulit dicerna dan terurai di tanah. Pada akhirnya dapat merusak tanah dan mencemari pasokan air tanah (Gunadi dkk., 2021). Perlu disebutkan bahwa plastik adalah zat anorganik buatan manusia yang terdiri dari bahan kimia yang sangat beracun bagi lingkungan. Sampah plastik sangat sulit terurai secara organik, membutuhkan waktu sekitar 100 tahun untuk terdegradasi sepenuhnya sebelum terurai secara sempurna (Ratnawati, 2020).

Tujuan pengelolaan sampah adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan lingkungan sekaligus mengubah sampah menjadi sumber daya yang berharga. Pengelolaan limbah dianggap sangat baik bagi kesehatan lingkungan jika tidak digunakan untuk memperbanyak benih yang terinfeksi atau sebagai media perantara perbanyak penyakit. Standar lain yang harus dipenuhi adalah tidak membahayakan udara, air, dan tanah, tidak menimbulkan bau, dan tidak menimbulkan kebakaran (Marliani, 2014).

Indonesia adalah penghasil emisi sampah plastik terbesar kedua di dunia ke laut, di belakang China. Pada tahun 2019, sampah Indonesia secara keseluruhan melampaui 68 juta ton, dan sampah plastik diprediksi mencapai 9,52 juta ton, terhitung 14% dari total sampah saat ini (Wibowo dkk., 2021). Berdasarkan temuan ini, sangat penting untuk menggunakan sampah plastik sebagai sumber daya yang berharga, seperti mengganti sampah plastik PET dengan semen pada paving blok. Polyethylene sulit untuk diuraikan, oleh karena itu agregat plastik di paving block tidak mudah dilepas, memungkinkan kepadatan paving block dipertahankan untuk jangka waktu yang lama. Paving block dibuat dari kombinasi semen Portland, agregat, dan air, dengan atau tanpa aditif lain yang tidak menurunkan kualitas paving block. Agregat halus (pasir) paling sering digunakan, namun agregat kasar (kerikil) dengan ukuran/diameter yang lebih rendah juga dapat digunakan.

Paving block merupakan bahan pelapis perkerasan yang diperkirakan memiliki keunggulan dibandingkan jenis perkerasan jalan lainnya, seperti perkerasan lunak dan keras, seperti kemudahan pemasangan, biaya rendah, perawatan mudah, dan ketersediaan bahan lokal sebagai bahan dasar pembuatan paving block.

Selain aspal dan beton, paving block dapat digunakan untuk mengaspal jalan. Namun, minat pelanggan yang besar terhadap perkerasan tidak diimbangi dengan kualitas perkerasan yang dapat diterima dalam hal kekuatan, masa pakai, dan daya tahan.

Selain mengurangi sampah plastik yang membutuhkan waktu untuk terdegradasi di tanah, sifat plastik, yang meleleh dengan cepat pada suhu rendah dan ruangan, membuatnya sempurna untuk digunakan sebagai bahan paving block. Plastik adalah molekul polimer alkena dengan struktur molekul yang sangat masif. Dalam kimia, istilah plastik mengacu pada produk polimerisasi sintesis atau semi-sintetik. Molekul plastik dihasilkan oleh kondensasi bahan organik atau penambahan polimer, tetapi mereka juga dapat dibuat dari zat lain untuk meningkatkan kinerja atau nilai ekonomi (Arifin dkk., 2018).

Karena kemampuan plastik untuk terhubung dengan bahan lain, gagasan menggunakan plastik sebagai media pengikat bukan semen muncul. Banyak bahan bangunan, termasuk beton, membutuhkan semen sebagai pengikat. Bahan konstruksi selalu dirancang agar cukup kuat untuk mencegah bencana bangunan. Jika terbukti plastik dimanfaatkan sebagai pengikat bahan bangunan, operasional manufaktur dapat meminimalisir sampah plastik yang mencemari lingkungan (Zainuri, 2021).

Paving block memiliki manfaat struktural karena mampu menahan tekanan tekan dengan kekuatan yang signifikan, tetapi kelemahannya adalah materialnya rapuh dan lemah dalam hal gaya tarik. Kerapuhan paving block di bawah tegangan tarik tidak membuatnya cukup kuat untuk menahan beban kejutan. Dengan memasukkan serat bengkok ke dalam paving block, ia mengatasi beberapa kekurangan dan memberikan koneksi yang lebih kuat daripada paving block standar. Penyisipan serat memungkinkan Anda untuk mereproduksi munculnya retakan dan kerusakan pada paving block (Hutauruk, 2021).

Kawat bendrat, juga dikenal sebagai kawat beton, adalah bahan yang biasa digunakan dalam konstruksi beton bertulang untuk menghubungkan tulangan primer ke tulangan penakut. Karena diameternya yang kecil (setidaknya 0,8 mm), karakteristik bahan ini membuatnya cocok untuk digunakan sebagai serat campuran.

Artikel tentang penggunaan paving block terkompresi dengan PET (polyethylene terephthalate) dan 4 jenis paving block menunjukkan bahwa setiap jenis paving block menghasilkan paving block berkualitas tinggi yang cocok untuk digunakan perlatasan parkir dan pejalan kaki (Ariyadi, 2019).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas dan kualitas paving block berbahan PET (polyethylene terephthalate) dan serat bendrat sebagai bahan baku, serta untuk mengoptimalkan proporsi plastik dan pasir dalam pembuatan paving block.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, kami menerapkan teknik trial-and-error eksperimental untuk membandingkan tiga versi campuran (50%, 75%, dan 100% PET) dan mengulangi beberapa tes sampai kami menemukan strategi ideal tertinggi. Bahan yang digunakan dalam penyelidikan ini adalah plastik PET, yang dibuat dengan memanaskan botol PET yang ditinggalkan di pinggir jalan. Plastik PET di paving block berfungsi sebagai perekat, sedangkan serat kawat bendrat bertindak sebagai pengikat, menghasilkan paving block yang tidak mudah patah atau patah. Pasir digunakan dalam dua varian yaitu 50% PET dan 75% PET. Jenis plastik 100% tidak membutuhkan pasir. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan sekitar 3 bulan terhitung dari bulan Desember 2021 – Februari 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

2.2. Pengujian

- a. Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Nilai kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus (SNI 1974-2011):

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Dimana $f'c$ adalah kuat tekan beton (MPa), P adalah gaya tekan aksial (N), dan A adalah luas penampang melintang benda uji (mm^2).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Stabilitas

Dalam tujuan penelitian ini ingin diketahui bagaimana stabilitas paving block menggunakan plastik PET dengan serat bendrat dalam beberapa variasi yaitu 50% PET, 75% PET, dan 100% PET dengan tambahan serat bendrat sebanyak 0,045 kg.

Pada penelitian yang telah dilaksanakan, varian yang memiliki stabilitas dapat dilihat sebagai berikut:

- a. 100% PET: Pada proses pembuatan benda uji varian 100% PET, didapatkan bahwa benda uji mengalami retak hingga pecah sesaat setelah dilepaskan dari cetakan, sehingga disimpulkan bahwa varian 100% PET tidak memiliki stabilitas.



Gambar 1. Benda Uji Varian 100% PET

- b. 75% PET: Pada proses pembuatan benda uji varian 75% PET, didapatkan bahwa benda uji mengalami retak hingga pecah setelah 24 jam dilepaskan dari cetakan, sehingga disimpulkan bahwa varian 75% PET tidak memiliki stabilitas.



Gambar 2. Benda Uji Varian 100% PET

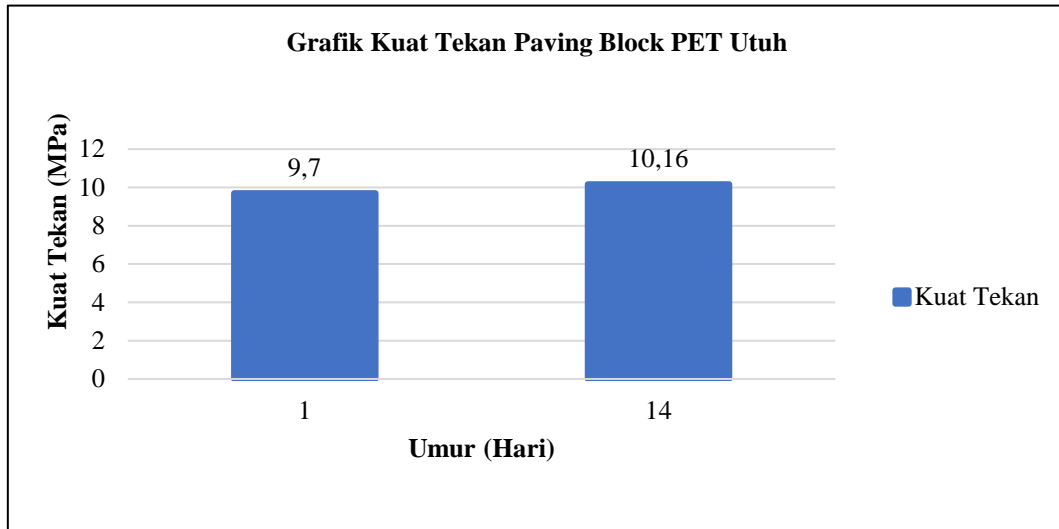
- c. 50% PET: Pada proses pembuatan benda uji varian 50% PET, didapatkan bahwa benda uji tidak mengalami retak atau pecah setelah dilepaskan dari cetakan, sehingga disimpulkan bahwa varian 50% PET memiliki stabilitas.



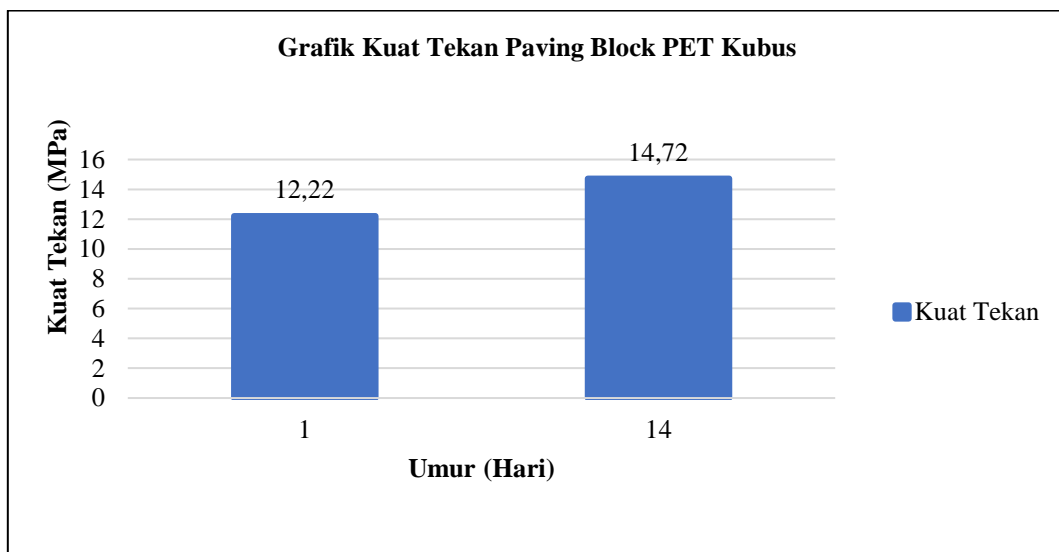
Gambar 3. Benda Uji Varian 100% PET

3.2. Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan pada benda uji umur 1 dan 14 hari, pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan metode benda utuh dan metode benda kubus. Karena hanya varian 50% PET yang memiliki stabilitas, maka pengujian kuat tekan hanya dilakukan pada *paving block* PET varian 50% PET.



Gambar 4. Kuat Tekan Paving block PET Utuh



Gambar 5. Kuat Tekan Paving block PET Kubus

Dari hasil pengujian didapatkan beban maksimum metode benda kubus terjadi pada *paving block* dengan umur 14 hari yaitu sebesar 14,72 MPa, dan beban minimum pada metode benda uji kubus umur terdapat pada 1 hari yaitu sebesar 12,22 MPa. Selanjutnya dari hasil pengujian didapatkan beban maksimum metode benda utuh terjadi pada *paving block* dengan umur 14 hari yaitu sebesar 10,16 MPa, dan beban minimum pada metode benda uji utuh terdapat pada umur 1 hari yaitu sebesar 9,7 MPa.

3.3. Daya Serap Air

Perendaman dilakukan selama 24 jam atau 1 hari di laboratorium, setelah dikeluarkan dari bak perendaman, dilakukan penimbangan berat basah dan di keringkan pada suhu ruangan selama 24 jam untuk mendapatkan berat kering pada benda uji.

Tabel 1. Hasil Pengujian Penyerapan Air *Paving Block* Varian 50% plastik

Benda Uji	Berat Kering (gr)	Berat Basah (gr)	Daya Serap Air (%)	Rata-rata
1	1850	1535	0,817	0,694
2	1760	1750	0,571	

Tujuan dari pengujian daya serap air adalah untuk mengetahui seberapa besar *paving block* dapat menyerap air. Pengujian daya serap air dilakukan menggunakan metode analisis sampel kering yang telah direndam.

Pada tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian daya serap air pada paving block PET, menunjukkan hasil pengujian variasi 50% plastik, pada rata-rata umur 1 hari adalah 0,694%. Paving block limbah plastik PET ini nilai penyerapan airnya rendah, hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena struktur dari limbah botol plastik tidak dapat menyerap air. Sejalan dengan penelitian terdahulu, yang memperoleh daya serap air mengalami penurunan pada penambahan konsentrasi PET dikarenakan PET buruk dalam hal penyerapan air, paving block yang tidak menggunakan limbah plastik menyerap air lebih banyak. Penelitian ini menggunakan limbah plastik jenis PET, paving block yang dihasilkan memiliki keunggulan karena sifat keawetan yang tinggi dan nilai daya serap air yang rendah sehingga lebih rendah terhadap dampak kimiawi, tekanan fisik dan kerusakan mekanis.

4. KESIMPULAN

Variasi yang direncanakan pada penelitian ini ada 3 varian yaitu paving block PET 50% PET, 75% PET dan 100% PET, tetapi hanya 1 variasi yang mengalami stabilitas yaitu varian 50% PET, pada varian 75% PET dan varian 100% PET, benda uji yang dihasilkan mengalami retak hingga pecah sehingga dikatakan tidak stabil. Karena hanya 1 variasi yang memiliki stabilitas maka didapatkan proporsi pasir dan plastik yang memiliki kuat tekan optimal adalah perbandingan 50% pasir dan 50% PET.

REFERENSI

Anonim. (2011). *SNI 1974-2011 tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Arifin, J., & Ihsan, S. (2018). Analisa Dan Perancangan Limbah Plastik Sampah Polyethylene Terephthalate Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 1(1).
- Ariyadi, A. (2019). *Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) Pada Skala Laboratorium* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Gunadi, R. A. A., Parlindungan, D. P., Santi, A. U. P., Aswir, A., & Aburahman, A. (2021, February). Bahaya plastik bagi kesehatan dan lingkungan. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- 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.
- Juara, A., & Setiawan, A. B. (2021). Analisa Biaya Pembuatan Paving Block Mutu K-200 Dengan Potongan Kawat Bendrat Sebagai Bahan Tambah. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 1-10.
- N. Marliani, "Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan Hidup," *Media Neliti*, vol. 4, no. 2, hlm 125, 2014.
- Ratnawati, S. (2020). Processing of plastic waste into alternative fuels in the form of grounded (pentalastic) through pirolisis process in science laboratory of MTsN 3 West Aceh. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 3(1), 8-16.
- Wibowo, Y. G., & Izzuddin, A. (2021). Integrasi Pengolahan Sampah Metode 3r Dengan Bank Sampah Di SMA Bima Ambulu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Manage*, 2(1), 19-23.
- Zainuri, Z. (2021). Penanganan Sampah Plastik pada Produksi Paving Block. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(2), 170-177.