

PENGUNAAN LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA PAVING BLOCK

* Muhammad Yazid¹, Rizki Ramadhan Husaini², Gefry³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Abdurrah, Indonesia

*Corresponding Author (Muhammad.yazid@univrab.ac.id)

Abstract	Article history:
Pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun semakin tinggi, sehingga akan mengakibatkan meningkatnya jumlah sampah di masyarakat, terutama sampah plastik. Salah satu jenis sampah plastik yang ada adalah <i>polypropylene</i> (PP), Jenis plastik ini ada pada sedotan minuman, aqua gelas, garpu plastik dan sendok plastik. Pada penelitian ini, sampah plastik <i>polypropylene</i> ini diolah kembali menjadi bahan pengganti semen pada pembuatan <i>paving block</i> . Fungsi plastik <i>polypropylene</i> pada <i>paving block</i> ini adalah sebagai bahan perekat dan mengisi pori-pori <i>paving block</i> . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan optimum pada <i>paving block</i> . Untuk variasi benda uji yang digunakan adalah 40% <i>Polypropylene</i> : 60% Pasir, 30% <i>Polypropylene</i> : 70% Pasir, dan 20% <i>Poypropylene</i> : 80% Pasir dengan masing-masing 3 sampel. Setelah dilakukan pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan optimum didapat pada variasi 40% <i>Polypropylene</i> : 60% Pasir dengan nilai kuat tekan 12,85 MPa. Nilai ini termasuk kedalam mutu C yang dapat digunakan untuk pejalan kaki berdasarkan SNI 03-0691, (1996).	<i>Received:</i> 9 May 2023 <i>Accepted:</i> 2 July 2023 <i>Available online:</i> 31 July 2023 Keywords: Plastik, <i>Polypropylene</i> , <i>Paving Block</i> , Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Paving blok merupakan salah satu bahan bangunan yang banyak diperlukan bagi suatu kegiatan konstruksi. Penggunaan paving blok bisa dijadikan sebagai bahan alternatif penggunaan beton dan kelebihan paving blok dapat meresap air ke dasar tanah sehingga menjadi solusi dari genangan air yang terjadi akibat curah hujan yang lebat pada suatu lokasi. Penelitian yang dilakukan ini menjadikan bahan plastic *polypropylene* (PP) sebagai pengganti bahan semen dalam pembuatan paving blok. Selain sebagai pemanfaatan limbah, penggunaan bahan plastik ini diharapkan dapat mempunyai kuat tekan yang cukup sesuai dengan standart peruntukan penggunaannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dewasa ini paving block banyak yang dibuat dengan menggunakan material limbah maupun sumber daya alam seperti sekam padi (Bakhtiar, 2009; Sherliana dkk, 2016), abu terbang (Sudibyo dkk, 2008; Anggodo, 2014), pasir silika (Luthfizar dkk, 2019), silica fume (Tarru, 2017; Adilah, 2020), ampas tebu (Harijanto dkk, 2014).

Daur ulang sampah plastik adalah proses menjadikan bahan bekas menjadi bahan baru sehingga bermanfaat kembali, salah satunya adalah sebagai bahan baku pembuatan paving block.

Paving block dari campuran limbah plastik ini diharapkan dapat menjadi solusi atas permasalahan penimbunan limbah yang merusak lingkungan, serta memiliki kekuatan tekan yang baik. Adapun jenis plastik yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan plastik jenis Polypropylene, yaitu variasi 40:60, 30:70, dan 20:80 dengan masing-masing 3 sampel yang akan diuji kuat tekannya ntuk mendapatkan nilai kuat tekan yang optimum.

Sebelumnya, penelitian ini telah dilakukan oleh Haldi, (2021) tentang pembuatan paving block dengan menggunakan limbah plastik HDPE dan agregat halus sebagai substitusi semen dengan menggunakan variasi yang berjumlah 10 variasi yaitu: 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90 didapat hasil nilai kuat tekan maksimumnya pada variasi 70 :30 dengan nilainya 17,2 MPa.

Penelitian tentang pemanfaatan limbah plastik HDPE sebagai bahan pembuatan paving block yang dilakukan oleh Sari & Nusa (2019) dengan jumlah sampel 5 buah. didapat nilai kuat tekannya pada umur 28 hari yaitu : 20 kg/cm², 20,5 kg/cm², 21 kg/cm², 21,5 kg/cm² dan 20,5 kg/cm². Rata-rata nilai kuat tekan paving block plastik sebesar 20 kg/cm², sedangkan paving block berbahan dasar semen dan pasir memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 40 kg/cm². paving block ini dapat di aplikasikan pada

area RTH (Ruang Terbuka Hijau) dan dapat juga digunakan pada lintasan jogging.

Penelitian tentang penggunaan plastik jenis PET sebagai substitusi semen pada paving block juga dilakukan oleh Enda dkk (2019) dengan 3 macam variasi, masing-masing ada 3 sampel. Ukuran cetakan paving block yang digunakan berukuran 11 cm x 6 sisi x 6 cm dengan umur 28 hari didapat nilai rata-rata kuat tekannya 15,623 MPa, 6,888 MPa dan 10,737 MPa. Pada pembuatan benda uji terjadi penurunan kuat tekan paving block plastik dengan penambahan pasir diakibatkan lekatan kurang maksimal pada saat memasukkan campuran paving block ke dalam cetakan, pasir mengalami pengendapan akibat volume dari paving block berkurang, sehingga paving block tidak padat.

Penelitian tentang perbandingan mutu paving block antara metode mekanis dan konvensional dengan campuran endapan sampah dilakukan oleh Pamungkas, B., dan Hairunnisa (2007). Untuk metode mekanis dengan variasi 1 PC : 3 pasir dengan campuran endapan sampah 15% saat berumur 28 hari didapat hasil kuat tekannya 197,080 kg/cm². Sedangkan untuk metode konvensional dengan variasi yang sama dengan umur 28 hari didapat nilai kuat tekannya 132,737 kg/cm². Sehingga Penggunaan metode mekanis lebih besar dari pada metode konvensional. Untuk penggunaan metode mekanis dapat memenuhi kriteria mutu B pada SNI 03-0691-1996 yang dapat digunakan untuk lapangan parkir mobil, sedangkan untuk metode konvensional dapat memenuhi kriteria mutu C pada SNI 03-0691- 1996 dapat digunakan untuk pejalan kaki.

Penelitian lain dilakukan oleh Ariyadi (2019) tentang uji pembuatan paving block dengan menggunakan limbah plastik jenis PET pada skala laboratorium dengan 5 macam variasi, masing-masing variasi ada 3 sampel. Ukuran cetakan paving block yang digunakan berukuran setiap sisinya 6 cm dengan ketebalan 6 cm pada umur 28 hari didapat nilai rata-rata kuat tekannya yaitu : 20,57 MPa, 21,40 MPa, 20,04 MPa, 17,99 MPa dan 9,76 MPa. Untuk nilai rata-rata penyerapan airnya yaitu : 11,32%, 8,89 %, 7,75 %, 6,54 %, 3,76 %.

Penelitian tentang pemanfaatan sampah plastik bekas untuk pembuatan paving blok oleh Marolop dan Suhendra (2019) dengan ukuran cetakan 9x9x5 cm. Menyimpulkan bahwa berat plastiknya 1.100 gram dengan jumlah sampel 1 buah, didapatkan nilai kuat tekannya sebesar 98.90 kg/cm². Paving block berbahan plastik ini dapat meminimalisir sampah plastik di perkotaan.

Penelitian tentang pembuatan paving block menggunakan limbah plastik Polystyrene juga dilakukan oleh Ilham A (2021) dengan 10 macam variasi, setiap variasi ada 5 sampel dengan ukuran 5cm x 5cm x 6cm. didapatkan kuat tekan rata-rata maksimum pada sampel 100% plastik dengan nilai kuat tekan sebesar 10.63 MPa. Yang mana termasuk mutu D yang dapat digunakan untuk taman.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, sudah banyak yang melakukan penelitian pembuatan paving block berbahan plastik. Maka pada penelitian ini akan meninjau pembuatan paving block berbahan plastik, tetapi dengan jenis plastik polypropylene dicampur dengan agregat halus dengan variasi 40:60, 30:70, dan 20:80. 1 variasi dibuat 3 buah sampel untuk mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata maksimum

3. METODE

Paving blok dibuat dengan menggunakan campuran agregat halus dan platik yang diaduk dengan cara dipanaskan diatas wadah kualiti. Bahan adukan yang masih dalam keadaan panas dituangkan kedalam cetakan beton. Paving blok yang telah dicetak tersebut didinginkan terlebih dahulu selama 5 hari sehingga suhunya mencapai suhu ruangan dan kemudian dilakukan uji tekan.

3.1 Material penelitian

Dalam penelitian ini bahan-bahan yang digunakan adalah :

1. Plastik Polypropylene
Plastik yang termasuk jenis Polypropylene seperti pembungkus makanan kering/snack, minuman gelas, sedotan plastik, kantong obat, penutup, cup plastik dan sebagainya.
2. Agregat Halus (Pasir)
Pasir digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan paving block yang dibeli di toko bangunan. Yang mana pasir yang digunakan berasal dari Danau Bingkuang kabupaten Kampar.

3.2 Perancangan benda uji

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah persentase dari 100% plastik PP kering yang telah dilakukan percobaan seberat 7800 g terdapat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Rancangan Sampel

N o	Komposisi Volume Berat Campuran PP : Pasir (%)	Kebutuhan Plastik PP (g)	Kebutuhan Pasir (g)	jlh
1	40:60	3120	4680	3
2	30:70	2340	5460	3
3	20:80	1560	6240	3
Total				9

Pembuatan benda uji dibuat sesuai dengan variasi yang telah direncanakan. Tahapan pembuatan benda uji tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pada langkah awal hidupkan kompor/tungku dan panaskan kualiti.

2. Masukkan plastik polypropylene yang sudah di bersihkan hingga meleleh dan mencair.
3. Setelah benar-benar plastik tersebut mencair campurkan pasir ke dalam kuasi dan diaduk hingga merata, seperti terlihat pada gambar 2.1.
4. Setelah plastik dan pasir tercampur rata, masukan campuran plastik dan pasir kedalam cetakan benda uji ukuran 15x15x15 cm dan rapikan permukaannya. Pastikan cetakan dan campuran tersebut bersih.
5. Dinginkan benda uji selama 5 hari, pastikan benda uji benar-benar kering agar benda uji tersebut tidak rusak di karenakan pengeringan yang belum sempurna.
6. Beri tanda pada sampel untuk membedakan sampel 1 dan yang lainnya.



Gambar 2.1. Kondisi setelah pengadukan pasir dan plastik

Pembuatan paving block dengan menggunakan campuran limbah plastik polypropylene ini adalah sebagai pengikat agregat halus tanpa adanya campuran semen. Penelitian ini dimulai dari pengumpulan limbah plastik yang diperoleh dari tempat penampungan barang bekas yang ada di jl. Palas sampai dengan tahap pengujian yang dilakukan setelah umur 5 hari. Dalam hal ini paving block yang dibuat oleh peneliti adalah berbentuk kubus dengan ukuran 15cm x 15cm x 15cm dengan luas permukaan 225 cm². Dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini :



Gambar 2.2 Paving block campuran plastik polypropylene dan pasir

3.3 Tahapan pengujian

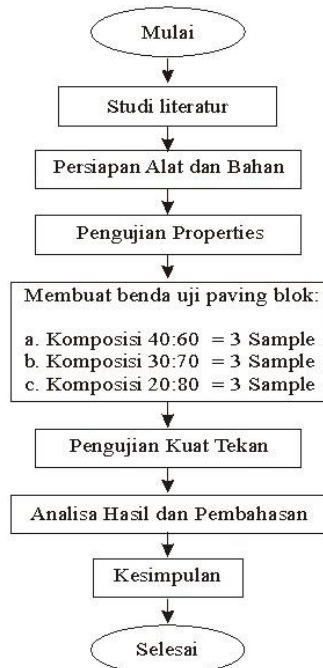


Gambar 2.3 Penimbangan benda uji

Pembuatan sampel dibuat dan dilakukan dua pengujian yaitu pengujian properties dan pengujian kuat tekan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Abdurrah dengan menggunakan mesin kuat tekan. Sampel yang mau di uji sebanyak 3 sampel 3 variasi dengan total sampel yaitu 9 sampel. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan pada sampel sesuai dengan SNI 03-0691 tahun 1996. Sebelum dilakukan pengujian sampel tersebut di timbang dan diukur dimensinya seperti terlihat pada gambar 2.3, pastikan posisi sampel benar benar di tengah untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Setelah sampel ditekan hingga hancur oleh mesin kuat tekan di catat dan di dokumentasikan.

3.4 Bagan Alir Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian ini terdiri atas tahapan yang telah dijelaskan di atas dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir penelitian di bawah ini



4. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan paving block berbahan limbah plastik *polypropylene* (PP) dicampur dengan agregat halus, yang mana plastik *polypropylene* ini berfungsi sebagai bahan ikat agregat halus dan mengisi pori – pori pada *paving block*. Pengujian terhadap sampel yang telah dibuat diharapkan dapat mengetahui kuat tekan dan klasifikasi *paving blok* yang dihasilkan.

4.1 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan alat penguji kuat tekan beton. Sampel yang digunakan adalah paving block berbahan plastik dan pasir. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan dari masing – masing sampel dengan variasi yang berbeda setiap komposisinya.

Pengujian ini menggunakan sampel kubus yang berukuran 15cm x 15cm x 15cm dengan 3 variasi, yang mana tiap variasi terdiri dari 3 sampel, sehingga total sampelnya ada 9 buah. Pengujian kuat tekan ini menggunakan alat Compression Testing Machine dengan memberikan beban secara bertahap hingga sampel hancur, sehingga dapat diketahui kekuatan dari sampel tersebut. Untuk hasil dari nilai kuat tekan tiap sampel setelah dilakukan pengujian dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Data hasil pengujian kuat tekan

NO	Komposisi Campuran PP : Pasir (%)	Label Benda Uji	Berat (gram)	Suhu (°C)	Luas (cm ²)	Beban (KN)	σ_c (Mpa)	σ_c Rata-Rata (Mpa)
1	40 : 60	A1	5670	33.1	225	325	12.23	12.85
		A2	5415	33.1	225	315	11.85	
		A3	5415	33.2	225	385	14.48	
2	30 : 70	B1	6350	35.2	225	325	12.23	12.04
		B2	6500	35.2	225	335	12.60	
		B3	6000	35.2	225	300	11.28	
3	20 : 80	C1	6345	33.7	225	285	10.72	12.16
		C2	6280	33.7	225	350	13.17	
		C3	6235	33.7	225	335	12.60	

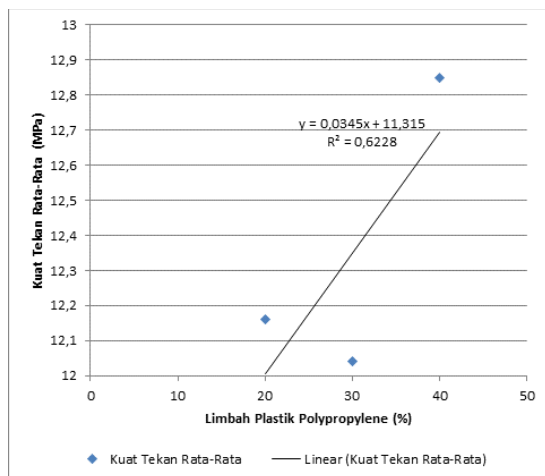
Berdasarkan Tabel 3.1, diketahui bahwa nilai kuat tekan pada tiap variasi berbeda tiap sampelnya. Pada variasi 40% Plastik *polypropylene* ada 3 sampel, sehingga ada 3 kali pengujian nilai kuat tekannya. Untuk sampel yang pertama, nilai bacaan manometer adalah sebesar 325 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 12.23 MPa. Untuk sampel kedua, nilai bacaan manometer adalah sebesar 315 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 11.85 MPa. Untuk sampel yang ketiga, nilai bacaan manometer adalah sebesar 385 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 14.48 Mpa. Untuk rata – rata nilai kuat tekannya pada variasi plastik 40% dengan 3 buah sampel adalah 12.85 MPa.

Pada variasi 30% Plastik *polypropylene* ada 3 sampel, sehingga ada 3 kali pengujian nilai kuat tekannya. Untuk sampel yang pertama, nilai bacaan manometer adalah sebesar 325 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 12.23 MPa. Untuk sampel kedua, nilai bacaan manometer adalah sebesar 335 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 12.60 MPa. Untuk sampel yang ketiga, nilai bacaan manometer adalah sebesar 300 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 11.28 Mpa. Untuk rata – rata nilai kuat tekannya pada variasi plastik 30% dengan 3 buah sampel adalah 12.04 MPa.

Pada variasi 20% Plastik *polypropylene* ada 3 sampel, sehingga ada 3 kali pengujian nilai kuat tekannya. Untuk sampel yang pertama, nilai bacaan manometer adalah sebesar 285 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 10.72 MPa. Untuk sampel kedua, nilai bacaan manometer adalah sebesar 350 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 13.17 MPa. Untuk sampel yang ketiga, nilai bacaan manometer adalah sebesar 335 KN, dengan nilai kuat tekannya adalah 12.60 Mpa. Untuk rata-rata nilai kuat tekannya pada variasi plastik 20% dengan 3 buah sampel adalah 12.16 MPa.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.1, maka terdapat hubungan antara kadar plastik dengan nilai kuat tekan rata-rata yang didapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Hubungan limbah plastik dan kuat tekan rata-rata

Berdasarkan nilai kuat tekan rata-rata yang didapat dari Tabel 3.1, maka dapat disimpulkan bahwa mutu paving block untuk setiap variasi menurut SK-SNI-T-04 tahun 1990, klasifikasi paving block dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini;

Tabel 4.2. Mutu Paving Blok

No	Komposisi Perbandingan PP : Pasir	σ_c Rata - Rata	Mutu
1	40 : 60	12.85	C
2	30 : 70	12.04	D
3	20 : 80	12.16	D

Berdasarkan klasifikasi diatas maka Paving blok yang terbuat dari Plastik polypropylene dan Pasir ini bisa digunakan untuk pejalan kaki (tipe C) dan juga bisa digunakan untuk taman (tipe D).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, 2019, Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium. *Tugas Akhir*, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Enda, D., Dkk, 2019, Penggunaan Plastik Tipe Pet Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Di Paving Block, *Inovtek Polbeng*, Vol.9 No.2, pp.214-218, ISSN : 2088-6225.
- Ginting, A., 2015, Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.11 No.2, pp.76-98, ISSN : 1411-9331.
- Harahap, C., 2019, Pemanfaatan Limbah Plastik Polypropylene, Karet Ban Bekas, Dan Fly Ash Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Paving Block, Universitas Sumatran Utara, Medan.
- Heldi, D., 2021, Limbah Plastik HDPE Sebagai Subsitusi Semen Pada Paving Block, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru.
- Ikhron, F., 2017, Pemanfaatan Limbah Cacahan Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block, Universitas Medan area, Medan.
- Ilham, A., 2021, Limbah Plastik Polystyrene Sebagai Substitusi Semen Pada Paving Block.
- Loria, Dini Putri, 2019, Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata.
- Marolop, G., dan Suhendra, 2019, Pemanfaatan Kantong Plastik Bekas Untuk Paving Block, *Jurnal Civronlit Unbari*, Vol.4 No.2, pp.49-52, ISSN : 2548- 7302.
- Nuryadi, Dkk, 2017, DASAR-DASAR STATISTIK PENELITIAN, Gramasurya, Indonesia
- Pamungkas, B., dan Hairunnisa, S., 2007, Komparasi Mutu Paving Block antara Metode Mekanis dan Konvensional dengan Campuran Endapan Sampah, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sari, K., dan Nusa, A., 2019, Pemanfaatan Limbah Plastik HDPE (HIGH DENSITY POLYTHYLENE) Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block. *Buletin Utama Teknik*, Vol.15 No.1, pp.29-33, ISSN : 2589-3814.
- Siregar, R., Dkk., 2019, Korelasi Besar Temperatur Pemanasan Cetakan terhadap Kualitas Hasil Press Paving Block Berbahan Dasar Sampah Plastik. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, Vol.5 No.1, pp.41-45, ISSN : 2579-7063.
- SK-SNI S-04-1989-F, Spesifikasi Bahan. Bangunan Bagian A (Bahan bangunan bukan logam). Bandung
- SK-SNI-T-04, 1990, Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci Untuk Permukaan Jalan, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum Jakarta, Indonesia.
- SNI 03-0691, 1996, Bata Beton (Paving Block), Badan Standarisasi Nasional, Indonesia.
- SNI 03-1968-1990, Metode pengujian analisis saringan Agregat halus dan kasar.
- SNI 03-1970-1990, Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.