JURNAL KARAJATA ENGINEERING Vol. x No. x, Bulan 20xx, pp. xx-xx, eISSN: xxxx-xxxx
http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata
DOI http://dx.doi.org/xx.xxxx/karajata

Logo Jurnal

STABILITAS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN PLASTIK PET (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE) DENGAN TAMBAHAN SERAT BENDRAT

Maghfira[1*], Mustakim[2], Abdul Muis[3]
[123]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: tgl-bulan-tahun
Revisi: tgl-bulan-tahun
Diterima: tgl-bulan-tahun
Tersedia *online*: tgl-bulan-tahun

Keywords:

PET plastic, bendrat wire fiber, stability and compressive strength

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 was to determine the stability and compressive strength of paving blocks made of plastic with a variation of 50% PET, 75% PET and 100% PET with bendrat wire fiber, and to find out what the proportion of plastic and sand is in the paving block mixture, which results in optimal compressive strength. The method used is the experimental trial and error method, by experimenting directly in the laboratory. The experiment in question is to make comparisons of the variables studied, so as to produce conclusions that are correlated with the variables studied. 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.

ABSTRAK

Limbah plastik menjadi salah satu permasalahan yang begitu kompleks khususnya di wilayah Parepare. Upaya pemanfaatan daur ulang limbah plastik masih jarang ditemukan, sehingga jumlah tumpukan sampah meningkat setiap tahunnya. Pembuatan paving block berbahan dasar limbah plastik PET adalah salah satu bentuk upaya untuk mengurangi timbulan sampah plastik. Sifat polyethylene yang tidak dapat terurai menyebabkan agregat plastik dalam paving block tidak tidak mudah hancur, sehingga dapat menjaga kepadatan paving block dalam jangka waktu yang lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas dan kuat tekan paving block berbahan dasar plastik PET dengan variasi 50% PET, 75% PET dan 100% PET dengan tambahan serat bendrat, dan untuk mengetahui berapa proporsi plastik dan pasir pada campuran paving block yang menghasilkan kuat tekan yang optimal. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen trial and error, dengan cara melakukan percobaan secara langsung di laboraturium. Eksperimen yang dimaksud adalah membuat perbandingan terhadap variabel diteliti sehingga didapat kesimpulan yang korelasional dengan variabel-variabel yang diteliti. Dari beberapa variasi persentase PET yang direncanakan, hanya 1 variasi yang memiliki stabilitas yaitu varian 50% PET, dan proporsi plastik dan pasir yang paling optimal didapatkan pada varian 50% PET. Pengujian kuat tekan dilakukan dengan dua metode yaitu benda uji kubus dan paving block, hasil kuat tekan yang didapatkan sebesar 14,72 Mpa untuk benda uji kubus dan benda uji paving block memiliki kuat tekan sebesar 10,16 Mpa.

[*]**Penulis Korespondensi:**

Maghfira,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
maghfiraabdullah6@gmail.com

This is an open access article under the CC BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari plastik merupakan produk yang dikemas dalam berbagai bentuk dan fungsi serta banyak digunakan oleh masyarakat. Penggunaan berbagai jenis plastik secara berlebihan dapat berdampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Bagi lingkungan, sampah dari plastik sangat sulit diolah dan terurai oleh tanah. Pada akhirnya dapat merusak tanah, mencemari tanah dan sumber air tanah [1]. Perlu diketahui bahwa plastik juga merupakan bahan

anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. Limbah yang berasal dari plastik sangat sulit untuk diurai secara alami. Untuk dapat menguraikan limbah plastik secara alami membutuhkan waktu kurang lebih 100 tahun agar plastik dapat terurai dengan sempurna [2].

Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Dari sudut pandang kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah dipandang baik jika sampah tersebut tidak menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi media perantara menyebarluasnya suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus dipenuhi, yakni tidak mencemari udara, air dan tanah, tidak menimbulkan bau, tidak menimbulkan kebakaran dan yang lainnya [3].

Indonesia masuk dalam peringkat kedua di dunia sebagai penghasil sampah plastik ke Laut setelah Tiongkok. Total jumlah sampah Indonesia di 2019 akan mencapai 68 juta ton, dan sampah plastik diperkirakan akan mencapai 9,52 juta ton atau 14 persen dari total sampah yang ada [4]. Dari data dan fakta tersebut maka pemanfaatan dan pendayagunaan limbah plastik untuk material yang berguna menjadi penting untuk dilakukan, seperti limbah plastik PET sebagai pengganti semen pada *paving block* menjadi sebuah alternatif. Sifat *polyethylene* yang tidak dapat terurai menyebabkan agregat plastik dalam *paving block* tidak mudah hancur, sehingga dapat menjaga kepadatan *paving block* dalam jangka waktu yang lama. *Paving block* terbuat dari campuran semen portland, agregat dan air dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu *paving block* tersebut. Agregat yang biasa digunakan adalah agregat halus (pasir), namun ada kalanya digunakan juga agregat kasar (kerikil) dengan ukuran / diameter kecil.

Penggunaan limbah plastik sebagai bahan utama pembuatan *paving block* juga berfungsi sebagai salah satu bentuk upaya untuk mengurangi timbulan sampah plastik. Plastik adalah senyawa polimer alkena dengan bentuk molekul sangat besar. Istilah plastik, menurut pengertian kimia, mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Molekul plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau nilai ekonominya [5].

Sifat plastik yang dapat mengikat bahan lain menimbulkan pemikiran untuk menjadikannya sebagai bahan pengikat pengganti semen. Banyak produk konstruksi menggunakan semen sebagai bahan pengikat seperti beton. Material konstruksi selalu mempertimbangkan kekuatan produk agar penggunaannya tidak akan menimbulkan petaka kegagalan bangunan. Jika plastik terbukti dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat pada material konstruksi, maka tindakan produksi dapat mengurangi limbah plastik yang mencemari lingkungan [6].

Secara struktural, kelebihan *paving block* adalah mampu menahan gaya tekan dengan kekuatan yang cukup besar, dan kekurangannya adalah sifat bahannya yang rapuh dan lemah untuk menahan gaya tarik. Kelemahan *paving block* terhadap gaya tarik, membuat *paving block* tidak kuat menerima beban kejut [7]. Dengan tambahan serat bendrat pada *paving block* untuk mengatasi beberapa kelemahan pada , dan membentuk ikatan yang lebih baik jika dibandingkan dengan *paving block* pada umumnya. Sehingga penambahan serat dapat menulangi terjadinya retakan dan pecah pada *paving block* [8].

Dari hasil penelitian yang dilakukan Ariyadi pada tahun 2019 yang berjudul "Uji Pembuatan *Paving Block* Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis Pet (*Polyethylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium". Berdasarkan hasil pengujian uji tekan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate) dengan 4 perbandingan (P_1, P_2, P_3 dan P_4) dan satu perlakuan kontrol dimana setiap perbandingan. Nilai kuat tekan pada perbandingan P_1 mencapai nilai 21,4 MPa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk perlataran parkir, perbandingan P_2 mencapai 20,04 MPa dan masuk ke dalam mutu B dapat di gunakan untuk pelataran parkir, perbandingan yang ketiga P_3 7,99 MPa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk pelataran parkir dan perbandingan yang terakhir yaitu P_4 rata-rata kuat tekan yang dihasilkan mencapai 9,76 MPa masuk kedalam mutu C dapat digunakan untuk pejalan kaki. Sedangkan pada perlakuan kontrol P_0 diperoleh hasil rata-rata kuat tekan sebesar 20,57 MPa dan masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk perlataran parkir. [9].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas dan kuat tekan pada paving block dengan pemanfaatan limbah plastik PET (Polyethylene Terephthalate) dengan tambahan serat bendrat dan untuk mengetahui berapa proporsi plastik dan pasir pada campuran paving block yang menghasilkan kuat tekan yang optimal.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penyusunan skripsi dan penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yaitu merupakan metode untuk pengujian teori tertentu dengan cara melakukan penelitian hubungan variabel-variabel. Selanjutnya, menganalisis data dari hasil penelitian tersebut dengan mengikuti prosedur-prosedur yang ada. Penulisan laporan penelitian ini dimulai dari pendahuluan, tinjauan pustaka, landasan teori, metode penelitian, hasil penelitian sampai pembahasan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen *trial and error,* dengan cara melakukan percobaan secara

langsung di laboraturium dan di lapangan, metode *trial and error* adalah metode untuk mencapai sebuah tujuan melalui berbagai macam cara. Percobaan dilakukan beberapa kali hingga akhirnya mendapatkan cara yang paling seusuai.

B. Waktu dan Lokasi

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan sekitar 3 bulan terhitung dari bulan Desember 2021 – Februaru 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

C. Alat dan Bahan

Bahan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik PET yang didapatkan dari hasil mengepul botol plastik yang terbuang di tepi jalan. Plastik PET dalam *paving block* berfungsi sebagai perekat. Serat kawat bendrat yang berfungsi sebagai pengikat sehingga *paving block* yang dihasilkan tidak mudah retak dan pecah. Pasir digunakan dalam 2 variasi yaitu varian 25% plastik dan 75% plastik, untuk varian 100% plastik tidak menggunakan pasir.

Alat-alat yang digunanakan dalam penelitian ini adalah kompor dan wajan untuk melelehkan plastik PET, kemudian cetakan sebagai tempat *paving block* dicetak dan *compression testing machine* digunakan untuk pengujian kuat tekan.

D. Teknik Pengumpulan Data

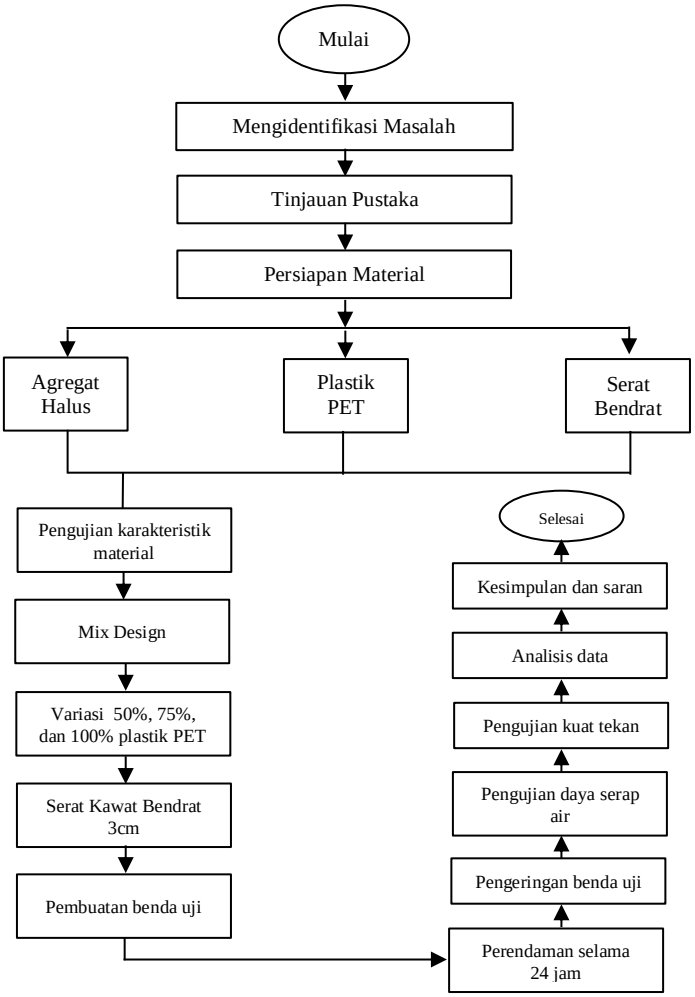
Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik pengumpulan data observasi, observasi diartikan pengamatan dan pencatatan secara sistematik terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Observasi merupakan metode yang cukup mudah dilakukan untuk pengumpulan data yaitu pengumpulan data melalui pencatatan langsung dari percobaan/pengukuran. Pada teknik ini biasanya penelti tidak melakukan pertanyaan atau perlakuan terhadap objek yang diteliti. Digunakan metode penelitian eksperimental sebagai cara memperoleh data, dimana metode penelitian eksperimental bertujuan untuk meneliti perilaku terhadap variasi penelitian yang telah direncanakan kemudian membandingkan hasilnya[10].

E. Teknik Analisis Data

1) Evaluasi Karakteristik Bahan : Evaluasi bahan-bahan penyusunan *paving block* seperti plastik PET, agregat halus (pasir) dan serat kawat bendat. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari tahu apakah bahan yang digunakan untuk membentuk *paving block* dalam penelitian ini memiliki nilai sesuai dengan persyaratan standar yang telah didirikan.

2) Analisa Kuat Tekan Paving Block : Analisis yang dilakukan dengan *membandingkan* hasil data dari kekuatan setiap variasi campuran melalui grafik, sehingga kita dapat menentukan efek yang dihasilkan di setiap grafik usia *paving block*.

F. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji kuat tekan *Paving block* limbah plastik PET umur 1 hari metode benda kubus

Umur Pendinginan	Metode Benda Uji	Beban Maksimum (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
1 Hari	Benda Uji Kubus	30	8,33	12,22
		40	11,11	
		30	8,33	
		45	12,50	
		55	15,28	
		35	9,72	
		45	12,50	
		60	16,67	
		40	11,11	
		60	16,67	

Tabel 2. Hasil Uji kuat tekan *Paving block* limbah plastik PET umur 1 hari metode benda kubus

Umur Pendinginan	Metode Benda Uji	Beban Maksimum (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
14 Hari	Benda Uji Kubus	30	8,33	14,72
		45	12,50	
		50	13,89	
		65	18,06	
		60	16,67	
		65	18,06	
		70	19,44	
		40	11,11	
		35	9,72	
		70	19,44	

Tabel 1 dan 2 mempresentasikan hasil uji kuat tekan metode benda kubus umur 1 dan 14 hari, terlihat hasil rata-rata kuat tekan yang dihasilkan pada umur 1 sebesar 12,22 Mpa dan pada umur 14 meningkat menjadi 14,72 Mpa.

Tabel 3. Hasil Uji kuat tekan *Paving block* limbah plastik PET umur 1 hari metode benda utuh

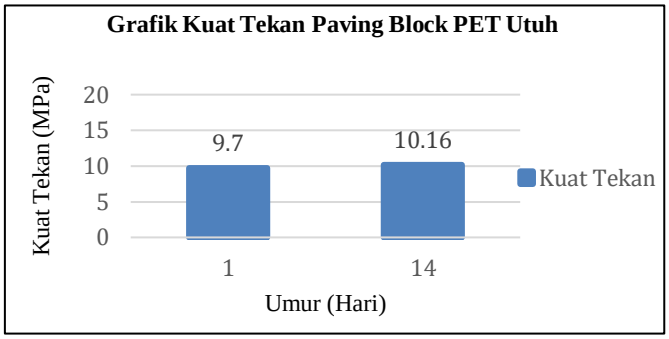
Umur Pendinginan	Metode Benda Uji	Beban Maksimum (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
1 Hari	Benda Uji Utuh	200	9,5	9,7
		200	9,5	
		210	10	

Tabel 4. Hasil Uji kuat tekan *Paving block* limbah plastik PET umur 14 hari metode benda utuh

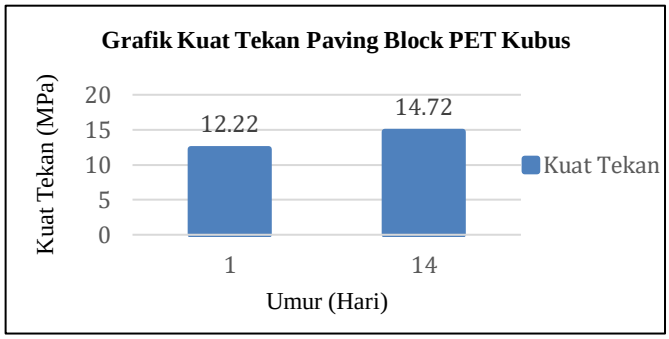
Umur Pendinginan	Metode Benda Uji	Beban Maksimum (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
14 Hari	Benda Uji Utuh	220	10,48	10,16
		200	9,52	
		220	10,48	

Tabel 3 dan 4 mempresentasikan hasil uji kuat tekan metode benda utuh pada umur 1 hari, didapatkan hasil rata-rata kuat tekan sebesar 9,7 Mpa kemudian mengalami peningkatan di umur 14 hari menjadi sebesar 10,16 Mpa.

Perbandingan kuat tekan umur 1 dan 14 hari dengan metode benda uji kubus dan benda uji utuh, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan *Paving block* PET Utuh



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan *Paving Block* Utuh

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan pada variasi *paving block* yang di buat, dari hasil pengujian didapatkan beban maksimum metode benda kubus terjadi pada *paving block* dengan umur 14 hari yaitu sebesar 70 kN, atau setara dengan 19,44 MPa, dan beban minimum pada metode benda uji kubus umur terdapat pada 1 hari yaitu sebesar 30 kN atau setara dengan 8,33 Mpa. Selanjutnya dari hasil pengujian didapatkan beban maksimum metode benda utuh terjadi pada *paving block* dengan umur 14 hari yaitu sebesar 220 kN atau setara dengan 10,48 MPa, dan beban minimum pada metode benda uji utuh terdapat pada umur 1 hari yaitu sebesar 200 KN atau setara dengan 9,5 Mpa.

Tabel 5. 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 5 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 dalan 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.

IV. SIMPULAN

Variasi yang direncanakan pada penlelitian 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

[1] R. A. A. Guandi, D. P. Parlindungan, A. U. P. Santi, Aswir dan A. Aburahman. "Bahaya Plastik bagi Kesehatan dan Lingkungan," *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ,* hlm 1, 2021.

[2] S. Ratnawati. "Processing of Plastic Waste Into Alternative Fuels in the Form of Grounded (Pertalasic) Trough Pirolysis Process in Sciene Laboratory of MTsN 3 West Aceh," *Indonesia Journal of Chemical Science and Technology,* vol. 03, no. 1, hlm 9, Maret 2020.

[3] N. Marliani, "Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan Hidup," Media Neliti, vol. 4, no. 2, hlm 125, 2014.

[4] Y. G. Wibowo dan a. Izzudin. "Integrasi Pengolahan Sampah Metode 3r Dengan Bank Sampah Di SMA Bima Ambulu," Jurnal Pengabdian Masyarakat Manage, vol. 2, no. 1, hlm 9. Februari 2021

[5] J. Arifin dan S. Ihsan, "Analisa Dan Perancangan Limbah Plastik Sampah Polyethylene Terephthalate Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif," Jurnal EEICT, vol 1, hlm 53, 2018.

[6] Zainuri, "Penanganan Sampah Plastik pada Produksi Paving Block," Jurnal Teknologi Lingkungan, vol. 22, no. 2, hlm 171, Juli 2021.

[7] Ariyadi. 2019. "Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (Polyethylene Terephthlate) Pada Skala Laboratorium". repository.radenintan.ac.id.

[8] A. Juara & A. B. Setiawan, "Analisa Biaya Pembuatan Paving Block Mutu K-200 dengan Potongan Kawat Bendrat Sebagai Bahan Tambah," Jurnal Teknik Sipil, vol 12, no. 1, 2021.

[9] D. M. Hutauruk, "Pengaruh Serat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastik Hdpe," Journal of Civil Engineering, Building and Transportation, vol. 5, no. 1, hlm 15, Maret 2021.

[10] R. Karim. Teknik Pengumpulan Data, Pengertian dan Jenis Metode Penelitian. 2021.
.