

# PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KARET BAN BEKAS PADA KEAUSAN PAVING BLOCK

## *THE EFFECT OF ADDING WASTE TIRE RUBBER POWDER ON PAVING BLOCK WEAR*

Bagus Soebandono<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Civil Engineering Study Program, faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jalan Brawijaya, Geblagan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia

\*Email corresponding: bagus\_soebandono@umy.ac.id

**How to cite:** B. Soebandono, "Pengaruh penambahan serbuk karet ban bekas pada keausan paving block," *Kurvatek*, vol. 9, no. 1, pp. 101-106, 2024. doi: 10.33579/krvtk.v9i1.4953 [Online].

**Abstrak** — Perkerasan jalan menggunakan jenis paving block merupakan pilihan yang tepat dikarenakan pemasangan dan pemeliharannya yang mudah. Salah satu bentuknya adalah tipe segiempat yang banyak digunakan untuk jalan lingkungan maupun pedestrian. Dengan adanya akses jalan yang baik menjadi salah satu peningkatan kendaraan sehingga limbah ban bekas juga meningkat, maka diperlukan solusi untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan namun juga diharapkan memberikan kemanfaatan bagi jalan paving block terutama meningkatkan lekatan antar bahan penyusun paving block. Berdasarkan latar belakang tersebut menjadikan ide penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh penambahan serbuk karet ban bekas terhadap ketahanan keausan paving block. Metode penelitian dengan pengujian keausan pada sampel paving block dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 2 cm sejumlah 18 sampel. Hasil Penelitian menunjukkan nilai keausan rata rata paving block dengan campuran karet ban bekas 1%, 2 %, 3%, 4%, 5% sebesar 0,134, 0,223,0235, 0,246 dan 0,247 mm/menit, sehingga penambahan serbuk karet ban bekas menunjukkan terjadinya penurunan tingkat keausan paving block.

**Kata kunci:** Paving block, serbuk karet ban bekas, keausan

**Abstract** — *Pavement using paving blocks is the right choice because of its easy installation and maintenance. One form is a quadrilateral type that is widely used for environmental and pedestrian roads. With good road access being one of the improvements in vehicles so that waste tires also increase, solutions are needed to reduce the impact on the environment but are also expected to provide benefits for paving block roads, especially increasing adhesion between paving block constituent materials. Based on this background, it was a research idea with the aim of determining the effect of adding waste tire rubber powder on the wear resistance of paving blocks. Research method with strength testing on paving block samples with a size of 5 cm x 5 cm x 2 cm a total of 18 samples. The results showed the average strength value of paving blocks with a mixture of waste tire rubber of 1%, 2%, 3%, 4%, 5% of 0.134, 0.223.0235, 0.246 and 0.247 mm / minute, so that the addition of waste tire rubber powder showed a decrease in the wear rate of paving blocks.*

**Keywords:** *Paving block, waste tire rubber powder, wear*

### I. PENDAHULUAN

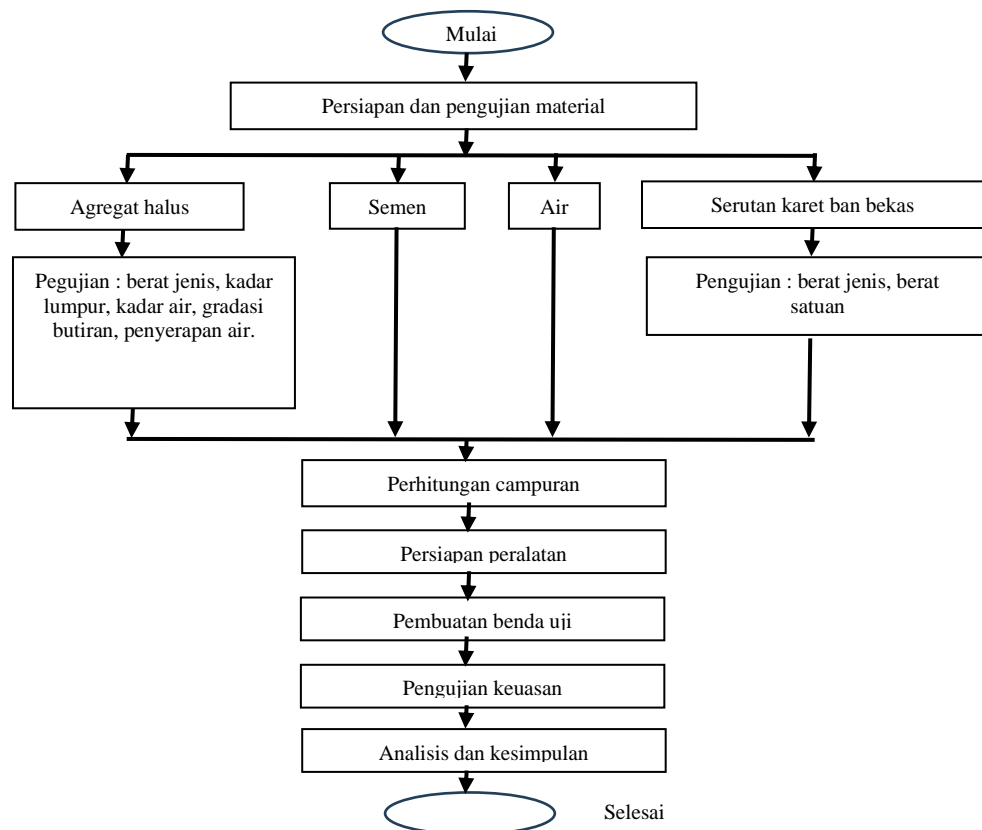
Laju pertumbuhan sampah mengalami peningkatan laju timbunan sampah sebesar 1,69% dan jenis – jenis sampah tertentu terdapat sampah karet yang di hasilkan oleh kendaraan bermotor atau angkutan darat pada umumnya. Pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2015 sampai 2020 mengalamipeningkatan sampai 100 juta kendaraan menurut badan pusat statistik [1]. Meningkatnya jumlah kendaraan berbanding lurus dengan meningkatnya ban bekas. Dengan meningkatnya ban bekas otomatis meningkatkan sampah. Penelitian ini akan di lakukan upaya pengelolaan sampah ban yang akan digunakan sebagai campuran paving block. Bata beton atau paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton [2]. Terdapat 4 kategori mutu paving block dengan kategori mutu A, B, C, D. sesuai dengan kebutuhan. Paving block dengan mutu A dapat digunakan untuk perkerasan jalan, paving block mutu B digunakan untuk perkerasan lahan parkir, paving block mutu C digunakan untuk perkerasan pejalan kaki, paving block mutu D digunakan untuk perkerasan taman.

Agregat adalah material *gramlat* seperti, pasir, batu pecah, dan kerak tungku pijar yang dipakai bersama – sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton atau adukan hidrolis. Agregat halus adalah pasir alam yang merupakan hasil disintergrasi alami batuan atau pasir yang di hasilkan oleh industri pemecah batu dan memiliki ukuran butir terbesar yaitu 4,75 mm atau lolos saringan No. 4 SNI 03-2847-2002 [3]. Pencampuran paving block dengan bahan lainnya seperti limbah pasir *onyx* memberikan pengaruh terhadap ketahanan aus dengan dicampurkannya limbah pasir *onyx* meningkatkan ketahanan aus [4]. Pengujian kuat tekan keausan pada paving block dengan penambahan tumbukan batu bata merah dapat menurunkan kadar semen [5].

Serutan karet ban bekas merupakan komoditas yang dibuat dari ban bekas kendaraan dengan cara menghaluskan ban bekas kendaraan sehingga menjadi partikel halus dengan ukuran mulai dari 0,075 mm hingga tidak lebih dari 4,75 mm [6]. Sifat mekanis dari material karet antara lain memiliki nilai kerapatan karet sebesar 1,14 – 1,15 gr/cm<sup>3</sup> [7]. Dalam campuran beton, biasanya serutan karet ban bekas digunakan sebagai bagian dari agregat dalam campuran beton [6]. Paving block dengan kualitas baik perlu diketahui parameter kuat tekan *paving block*, serapan air, uji ketahanan aus, dan mutu paving block berdasarkan kepadatan optimal tertinggi dari kombinasi agregat halus yang digunakan [8]. Komposisi campuran materil penyusun paving block perlu diketahui seperti halnya pengujian paving block dengan campuran persentase abu gosok 10% mengalami peningkatan kuat tekan untuk campuran 5% dan 15% mengalami penurunan kuat tekan [9]. Nilai keausan dipengaruhi oleh lapisan atas *paving block* dimana pada lapisan atas dilapisi oleh pasir dan semen pada saat pencetakan. Penekanan saat pembuatan juga mempengaruhi kualitas lapisan atas dari benda uji [10]. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis perilaku keausan *paving block* dengan campuran serbuk karet ban bekas dengan kadar 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% sehingga bisa diketahui karakteristik penambahan serbuk karet ban bekas dengan Tingkat keausannya.

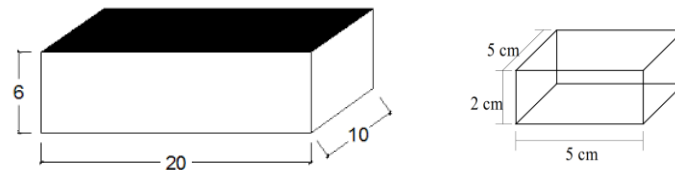
## II. METODE PENELITIAN)

Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan dapat ditunjukkan dalam Gambar 1. Perancangan benda uji, pengujian gradasi agregat halus mengacu SNI 1970-2008 [11] dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

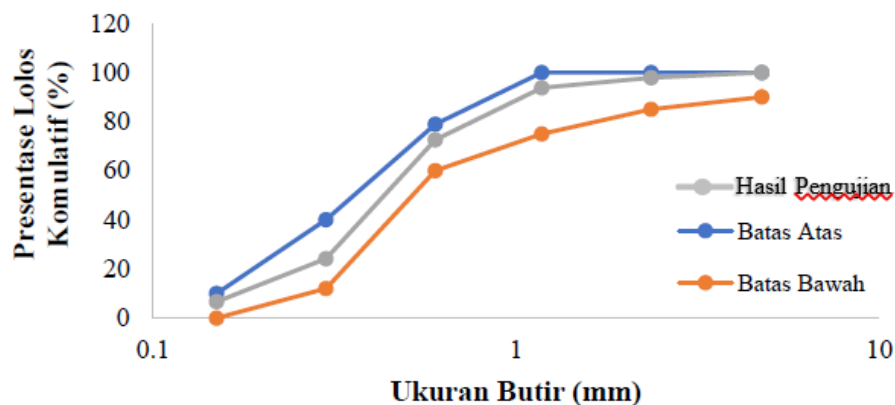
Pembuatan sampel sesuai dengan ukuran paving block 20 cm x 10 cm x 6 cm, kemudian sampel dipotong menjadi ukuran 5 cm x 5 cm x 2 cm untuk diuji keausannya yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel benda uji

### III. HASIL DAN DISKUSI

Pengujian gradasi butir dilakukan sesuai dengan SNI ASTM C136-2012 [12]. Pasir yang digunakan dalam pengujian gradasi butir berasal dari Sungai Progo. Hasil pengujian yang didapatkan sebesar 2,05 dengan daerah gradasi yaitu daerah 3 yang termasuk pasir agak halus. Kesimpulan nilai MHB dari pasir tersebut telah memenuhi spesifikasi karena masuk pada rentang 1,5 sampai dengan 3,8.



Gambar 3. Grafik hasil uji gradasi butir

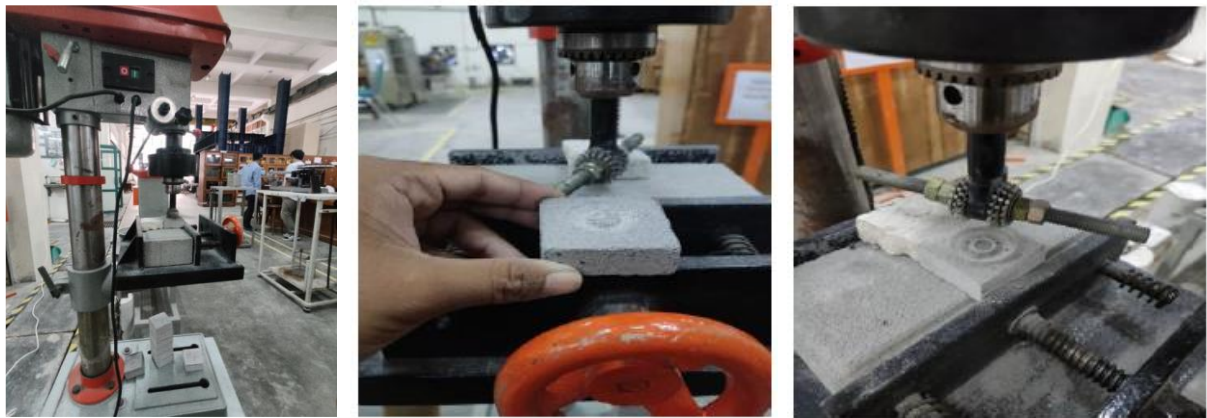
Pengujian berat jenis dan penyerapan air dilakukan sesuai dengan SNI 1970:2008 [11]. Hasil pengujian didapatkan nilai rata-rata dari berat jenis curah sebesar 2,65, berat jenis jenuh kering muka dengan rata-rata sebesar 2,70, berat jenis tampak dengan rata-rata sebesar 2,80 dan penyerapan air agregat halus dengan rata-rata sebesar 2,04%. Persyaratan berat jenis mempunyai ketentuan 1,6 – 3,3. Dari hasil pengujian nilai berat jenis sebesar 2,70 dapat disimpulkan bahwa berat jenis telah memenuhi spesifikasi dan baik untuk digunakan.

Pengujian kadar air dilakukan sesuai dengan SNI 1971 – 2011 [13]. Nilai kadar air yang dihasilkan pada pengujian ini sebesar 3,63%. Persyaratan kadar air yang disyaratkan adalah 2% - 5%. Dari hasil pengujian nilai kadar air sebesar 3,63% dapat disimpulkan bahwa pasir dalam kondisi agak basah. Pengujian kadar lumpur dilakukan sesuai dengan SNI 03 – 4142 – 1996 [14]. Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus, didapatkan nilai rata-rata sebesar 2,5% (Bersih).

Persyaratan kadar lumpur yang disyaratkan mempunyai ketentuan maksimal 5%. Dari hasil pengujian nilai kadar lumpur sebesar 2,5% dapat disimpulkan bahwa pengujian kadar lumpur telah memenuhi spesifikasi dalam kondisi bersih.

Pengujian berat isi agregat halus dilakukan sesuai dengan SNI 03 – 4804 – 1998 [15]. Hasil pengujian berat isi didapatkan hasil sebesar 1,81 gr/cm<sup>3</sup>. Persyaratan berat isi sebesar 0,4 – 1,9 gr/cm<sup>3</sup>. Dari hasil pengujian berat isi agregat halus dapat disimpulkan bahwa berat isi memenuhi spesifikasi.

Pengujian keausan paving block dilakukan pada saat umur paving block berusia 28 hari sebanyak 18 benda uji yang memiliki ukuran panjang 5 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 2 cm dengan variasi penambahan serbuk karet ban bekas 0% - 5%.



**Gambar 4.** Pengujian keausan

Pengujian dilakukan pada umur 28 hari dan hasil pengujian keausan dapat ditunjukkan pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 6.

**Tabel 1.** Hasil uji keausan PBSBB-0%

Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	106	105	1.30	0.113	C
2	100	98	2.20	0.133	C
3	96	94	1.88	0.155	C
Total Keausan				0.401	
Keausan Rata - Rata				0.134	C

**Tabel 2.** Hasil uji keausan PBSBB-1%

Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	113	111	1.35	0.217	D
2	113	111	1.30	0.225	D
3	115	113	1.28	0.228	D
Total Keausan				0.670	
Keausan Rata - Rata				0.223	D

**Tabel 3.** Hasil uji keausan PBSBB-2%

Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	133	131	1.28	0.228	D
2	120	118	1.25	0.234	D
3	141	139	1.20	0.244	D
Total Keausan				0.706	
Keausan Rata - Rata				0.235	D

**Tabel 4.** Hasil uji keausan PBSBB-3%

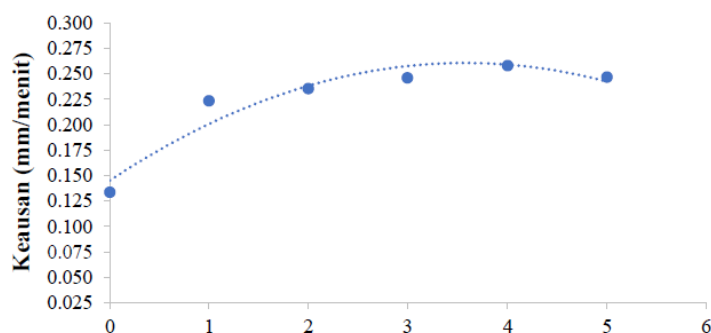
Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	111	109	1.28	0.228	D
2	95	93	1.20	0.244	D
3	99	97	1.10	0.266	D
Total Keausan				0.738	
Keausan Rata - Rata				0.246	D

**Tabel 5.** Hasil uji keausan PBSBB-4%

Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	106	104	1.22	0.241	D
2	112	110	1.15	0.255	D
3	103	101	1.05	0.279	D
Total Keausan				0.774	
Keausan Rata - Rata				0.258	D

**Tabel 6.** Hasil uji keausan PBSBB-5%

Kode Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Waktu (menit)	Keausan (mm/menit)	Mutu
1	103	101	1.37	0.214	D
2	121	119	1.18	0.247	D
3	124	122	1.05	0.279	D
Total Keausan				0.741	
Keausan Rata - Rata				0.247	D

**Gambar 5.** Grafik hubungan kadar serbuk karet ban bekas dengan keausan paving

Berdasarkan hasil pengujian keausan paving block menunjukkan bahwa ketahanan aus paving block 0% dengan rata-rata nilai keausan 0,134 mm/menit termasuk mutu C. Menurut SNI 03-0691-1996 (BSN, 1996a) paving block dengan keausan minimal 0,184 termasuk mutu C yang digunakan untuk perkerasan jalan bagi pejalan kaki, sedangkan paving block dengan campuran 1%-5% memiliki keausan berturut-turut sebesar 0,223, 0,235, 0,246, 0,258, dan 0,279 mm/menit termasuk mutu paving D.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada keausan paving block dengan penambahan serbuk karet ban bekas sebesar 0% sampai dengan 5% dengan uji keausan menunjukkan nilai keausan paving block yang cenderung menurun namun masih memenuhi mutu paving D sehingga dapat digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Pada penelitian selanjutnya agar dapat ditambahkan abu batu dan penambahan prosentase serbuk karet ban bekas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan untuk Andhika Budi Maladi yang telah membantu pelaksanaan penelitian di laboratorium dan kepada Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan dukungan biaya penelitian ini dapat terselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasution, S. R., and Tjahjani, A. I., "Analisis laju timbunan sampah di Pulau Pramuka DKI Jakarta", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol.7, no. 1, pp. 16–26, 2019.
- [2] BSN, *Bata Beton (Paving Block)*. 1996, pp. 1–9.
- [3] BSN, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. 2002, pp. 1–292.

- [4] Aditya, C., “Pengaruh penggunaan limbah pasir onyx sebagai substitusi pasir terhadap kuat tekan, penyerapan air dan ketahanan aus paving block”, *Jurnal Widya Teknika*, vol.20, no.1, pp. 18–24, 2012.
- [5] Wikana, I., & D, G., “Pengaruh penambahan tumbukan batu bata merah dan pengurangan semen Terhadap Kuat Tekan Serta Keausan paving Block”, *Majalah Ilmiah UKRIM*, vol.2, pp. 61–74, 2012.
- [6] Issa, C. A., & Salem, G., “Utilization of recycled crumb rubber as fine aggregates in concrete mix design”, *Construction and Building Materials*, vol.42, pp. 48–52, 2013, doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.12.054.
- [7] Bijarimi, M., Zulkafli, H., & Beg, M. D. H., *Mechanical Properties of Industrial Tyre Rubber Compounds*, pp.1–4, 2010.
- [8] Ivan Gan, A., Sutikno, H., & Hardjito, D., “Optimasi penggunaan fly ash dan bottom ash PLTU Suralaya dalam pembuatan paving block mutu tinggi”, *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, vol.7 no.2, pp.8–15, 2018.
- [9] Basuki, I., Lubis, M. F., Daulay, M. A., & Luthan, P. L. A., “Paving block berbasis abu gosok”, *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, vol. 5, no.1, pp.1–7, 2019.
- [10] Khoirur, R., “Pemanfaatan limbah ban bekas sebagai pengganti sebagian pasir pada pembuatan paving block berdasarkan SNI 03-0961-1996”, Skripsi, Universitas Negeri Jakarta, 2018.
- [11] BSN, *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*, 2008, pp.1–18.
- [12] BSN, *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*, 2012, pp.1–24.
- [13] BSN, *Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan*, 2011, pp. 1–11.
- [14] BSN, *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 mm)*. 1996, pp. 1–6.
- [15] BSN, *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat*, 1998, pp. 1–13.



©2024. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).