



Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu untuk Bahan Campuran *Paving Block* di Pabrik Briket PT. Bukit Asam, Tbk.

(*Use of Wood Powder Waste for Paving Block Mixtures in The Briquette Factory PT. Bukit Asam, Tbk.*)

Astrid Fadhilah¹, Anggi Sanjaya²

^{1,2}Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

¹ astridfadhilah@akipba.ac.id, ² anggisanjaya101@gmail.com

Penulis Korespondensi: Astrid Fadhilah | Email: astridfadhilah@akipba.ac.id

Diterima (*Received*): 24/04/2025 Direvisi (*Revised*): 30/04/2025 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 30/04/2025

ABSTRACT

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan limbah serbuk kayu sebagai bahan campuran dalam pembuatan *paving block* di Pabrik Briket Batubara PT. Bukit Asam, Tbk. Limbah serbuk kayu yang dihasilkan dari proses pengolahan kayu seringkali tidak dimanfaatkan secara optimal dan dapat menimbulkan masalah lingkungan jika dibiarkan menumpuk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengurangi limbah tersebut dengan mengintegrasikannya ke dalam produk konstruksi berupa *paving block*. Selain itu, penggunaan serbuk kayu sebagai bahan campuran *paving block* juga bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan baku alami seperti pasir dan batu, yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan melalui kegiatan penambangan. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan komposisi serbuk kayu sebanyak 10%, 15%, dan 25% dalam campuran *paving block*. Selain itu, dilakukan pengujian kuat tekan pada *paving block* dengan umur yang berbeda, yakni 3 hari, 8 hari, dan 15 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan serbuk kayu memberikan pengaruh signifikan terhadap kekuatan dan kualitas *paving block*. Komposisi serbuk kayu 10% menghasilkan kuat tekan tertinggi dan layak untuk diproduksi dibandingkan dengan komposisi 15% dan 25% dengan rata-rata 32,64 kg/cm². Hasil ini menunjukkan bahwa serbuk kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran *paving block* dan mengikatkan mutu *paving block*, asalkan digunakan dalam komposisi yang tepat. Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah serbuk kayu memiliki potensi besar untuk diolah menjadi bahan yang berguna dalam produksi *paving block*, sekaligus membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan serbuk kayu sebagai bahan campuran *paving block* juga dapat memberikan solusi berkelanjutan bagi industri konstruksi.

Kata Kunci: limbah serbuk kayu, *paving block*, uji kuat tekan, bahan ramah lingkungan, PT. Bukit Asam

ABSTRACT

This study focuses on the utilization of sawdust waste as a mixture in the manufacture of paving blocks at the Coal Briquette Factory of PT. Bukit Asam, Tbk. Sawdust waste produced from the wood processing process is often not utilized optimally and can cause environmental problems if left to pile up. Therefore, this study aims to reduce this waste by integrating it into construction products in the form of paving blocks. In addition, the use of sawdust as a mixture of paving blocks also aims to reduce dependence on natural raw materials such as sand and stone, which have the potential to cause environmental impacts through mining activities. The test was conducted by varying the composition of sawdust as much as 10%, 15%, and 25% in the paving block mixture. In addition, compressive strength tests were conducted on paving blocks with different ages, namely 3 days, 8 days, and 15 days. The test results showed that the addition of sawdust had a significant effect on the strength and quality of paving blocks. The composition of 10% sawdust produced the highest compressive strength and was feasible to be produced compared to the compositions of 15% and 25%, with an average of 32.64 kg/cm². These results indicate that sawdust can be used as a paving block mixture and improve the quality of paving blocks, as long as it is used in the right composition. This study shows that sawdust waste has great potential to be processed into useful materials in paving block production, while helping to reduce negative impacts on the environment. The use of sawdust as a paving block mixture can also provide a sustainable solution for the construction industry.

Keywords: sawdust waste, *paving block*, compressive strength test, environmentally friendly materials, PT. Bukit Asam

1. Pendahuluan

Bahan campuran dalam pembuatan *paving block* merupakan salah satu cara untuk pemanfaatan limbah Serbuk kayu untuk mengurangi dampak negatif bagi lingkungan. *Paving block* adalah bahan bangunan berbentuk seperti batu bata yang digunakan untuk membuat permukaan jalan, trotoar, atau area parkir. Limbah serbuk kayu adalah sisa material yang dihasilkan dari proses pengolahan kayu, seperti pemotongan, pengamplasan, atau pengeboran. Serbuk kayu ini sering dianggap sebagai limbah, tetapi sebenarnya memiliki berbagai potensi manfaat. Sebagai limbah, serbuk kayu dapat menciptakan masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Menurut Rosadi dkk. (2023) menyatakan bahwa perlakuan *paving block* dengan variasi campuran serbuk gergaji kayu jati sebanyak 2% mempunyai nilai terbaik, dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 16,05 MPa dan sudah masuk ke dalam standar SNI mutu D, sedangkan nilai rata-rata daya serap air sebesar 6,89% dan sudah ke dalam standar SNI mutu D yang berfungsi pada lahan taman. Oleh karena itu, serbuk kayu sebagai bahan campuran *paving block* dapat diolah menjadi produk yang berguna dan mengurangi dampak negatif bagi lingkungan sekitar.

Penggunaan limbah serbuk kayu sebagai bahan campuran dapat membantu dalam diversifikasi bahan baku untuk industri konstruksi. Ini mengurangi ketergantungan pada bahan-bahan alami seperti pasir dan batu, yang dapat mengurangi dampak penambangan berlebihan terhadap lingkungan. Serbuk kayu dihasilkan selama proses pemotongan, pengamplasan, atau pengeboran kayu. Proses-proses ini menghasilkan partikel-partikel kecil dari kayu yang dikenal sebagai serbuk kayu. Selain itu, serbuk kayu juga dapat dihasilkan dari pemrosesan kayu bekas atau produk kayu lainnya. Industri pengolahan kayu menghasilkan sejumlah besar limbah serbuk kayu, yang sering kali dianggap sebagai sisa yang tidak berguna. Jika tidak dikelola dengan baik, serbuk kayu dapat menumpuk dan menyebabkan masalah lingkungan seperti pencemaran tanah dan udara. Serbuk kayu yang dibuang sembarangan juga dapat menimbulkan risiko kebakaran karena sifatnya yang mudah terbakar. Dengan mengubahnya menjadi *paving block*, Menggunakan serbuk kayu sebagai bahan baku *paving block* mengurangi jumlah limbah yang perlu dikelola dan menghindari penumpukan di tempat pembuangan akhir. Serbuk kayu dalam jumlah terbatas dapat memberikan sifat-sifat fisik tertentu pada *paving block*. Ini mungkin termasuk peningkatan kekuatan dan ketahanan terhadap deformasi serta perubahan suhu.

Pembuatan *paving block* dengan mencampurkan serbuk kayu dapat mengurangi konsumsi bahan-bahan alami seperti pasir dan batu, yang memiliki dampak lingkungan. ini juga mengurangi jumlah limbah kayu yang harus dikelola. Kualitas serbuk kayu, termasuk kandungan

mineral dan ukuran partikel, akan memengaruhi performa *paving block*. Ketersediaan serbuk kayu sebagai bahan baku juga harus dipertimbangkan. Sebelum mengadopsi penggunaan serbuk kayu dalam produksi *paving block* secara luas, diperlukan uji coba dan penelitian yang cermat untuk memastikan bahwa *paving block* yang dihasilkan memenuhi standar kualitas dan keamanan.

Penting untuk mengambil pendekatan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dalam pemanfaatan serbuk kayu untuk bahan campuran *paving block*. Uji coba, penelitian, dan kerjasama antara industri, pemerintah, dan lembaga penelitian akan membantu memastikan bahwa langkah ini benar-benar menghasilkan manfaat positif bagi lingkungan dan industri konstruksi. Oleh karena itu, pada laporan praktek kerja lapangan ini, penulis mengambil judul "Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Untuk Bahan Campuran Paving Block di Pabrik Briket Batubara Tanjung Enim PT. Bukit Asam Tbk." yang diharapkan dapat membantu mengurangi limbah serbuk kayu di tempat pembuangan akhir dengan menjadikan campuran *paving block* dan kualitas yang dihasilkan memenuhi standar industri.

2. Dasar Teori

2.1 Paving Block

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0691-1996, *paving block* merupakan salah satu material bangunan yang disusun dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenis, air, serta agregat, dengan atau tanpa penambahan bahan aditif lainnya, selama tidak menurunkan kualitas beton. *Paving block* termasuk ke dalam produk konstruksi berbahan dasar semen yang berfungsi sebagai alternatif untuk menutup atau mengeraskan permukaan tanah. *Paving block* juga dikenal dengan istilah lain seperti bata beton (concrete block) atau *cone block*. Material ini umumnya tersusun atas kombinasi semen Portland, air, dan agregat, serta dapat mengandung bahan tambahan lainnya yang tidak memengaruhi mutu struktural dari bata beton tersebut. Salah satu karakteristik penting dari *paving block* adalah kemampuannya dalam menyerap air, yang berperan dalam menjaga keseimbangan air tanah sehingga dapat menunjang kestabilan struktur bangunan di atasnya. Penerapan *paving block* sangat luas, antara lain pada jalan lingkungan pemukiman, area parkir gedung, pusat perbelanjaan, institusi pendidikan, fasilitas kesehatan, tempat ibadah, jalur pedestrian atau trotoar, serta halaman rumah. Klasifikasi jenis dan penggunaan *paving block* telah diatur secara teknis dalam SNI 03-0691-1996.

2.2 Serbuk Kayu

Limbah serbuk kayu merujuk pada sisa-sisa material berbentuk partikel kecil yang dihasilkan selama proses

pengolahan kayu. Ini termasuk aktivitas seperti pemotongan, pengamplasan, pengeboran, dan pemrosesan kayu lainnya. Limbah serbuk gergaji kayu menimbulkan masalah dalam penanganannya, yaitu dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, limbah serbuk gergaji yang dihasilkan dari industri penggergajian dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, diantaranya pembuatan etanol Fatriasari, dkk (2014).

Berdasarkan penelitian Asrial, dkk (2024) menyatakan bahwa serbuk kayu yang digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan *paving block* melewati proses pembakaran hingga menjadi abu sehingga dapat dicampurkan sebagai bahan tambahan pembuatan *paving block*. Hasil pengujian kuat tekan didapatkan rata-rata *paving block* dengan penambahan abu serbuk kayu adalah sebesar 23,43 Mpa. Kuat tekan tertinggi berada di penambahan abu serbuk kayu sebesar 11% yaitu 30,79 Mpa dan kuat tekan terendah sebesar 10,31 Mpa yaitu tanpa penambahan abu serbuk kayu. Berdasarkan SNI 03-0691-1996, *paving block* dengan campuran 11% dengan mutu tersebut dikategorikan mutu B yaitu sebagai pelataran parkir.

Penambahan abu kayu pada semua variasi penambahan (10%, 15% dan 20%) menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan *paving* tanpa penambahan abu kayu. Penambahan abu kayu telah terbukti mampu meningkatkan kuat tekan, seperti pada penelitian Safira (2016) dan Awal (2023 dalam Handayani dkk., 2024). Hal ini dikarenakan butiran abu kayu yang kecil (lolos saringan no.200) dapat menjadi *filler* atau pengisi *paving block* dan berpengaruh terhadap kuat tekannya. Faktor kenaikan kuat tekan juga disebabkan oleh kandungan silika pada abu kayu menjadikan abu kayu sebagai material pozolan yang akan mengeras jika bereaksi dengan air dan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen. Penggunaan penambahan abu kayu hasil pembakaran batu bata pada *paving block* direkomendasikan sebesar 10-15%, namun pada penambahan lebih dari 15% akan menurunkan kuat tekan dan meningkatkan penyerapan air.

2.3 Abu Batu

Abu batu merupakan material pengisi mineral yang terdiri dari partikel dengan ukuran lebih besar dari 0,075 mm. Material ini umumnya dihasilkan sebagai produk samping dari proses produksi semen maupun hasil penghancur batu (*stone crusher*). Material ini berperan penting dalam konstruksi perkerasan jalan serta dapat dimanfaatkan sebagai substitusi pasir dalam campuran material bangunan. Pada praktiknya, abu batu merupakan hasil sampingan industri pemecahan batuan dalam jumlah yang cukup besar. Namun, pemanfaatannya di kawasan perkotaan mengalami penurunan seiring dengan

berkurangnya penggunaan metode perkerasan jalan tipe Lapis Penetrasi Makadam (Lapen), yang kini telah banyak tergantikan oleh konstruksi perkerasan menggunakan lapisan beton aspal. Meskipun demikian, di beberapa daerah abu batu masih digunakan sebagai material penting dalam pekerjaan perkerasan aspal. Lapisan permukaan pada konstruksi Lapis Penetrasi Makadam (Lapen) yang umumnya menggunakan abu batu kini dapat digantikan dengan pasir, sehingga abu batu yang dihasilkan dari proses pemecahan batu (*stone crusher*) berpotensi menjadi limbah yang memerlukan penanganan lebih lanjut (Winarno Budi., 2020).

2.4 Semen

Semen merupakan bahan pengikat hidrolis yang diperoleh melalui pencampuran material yang mengandung kapur, kemudian dibakar pada temperatur tinggi hingga membentuk klinker. Klinker tersebut selanjutnya digiling bersama gips sebagai bahan tambahan. Fungsi utama semen adalah sebagai perekat butiran agregat sehingga membentuk massa yang padat dan solid. Selain itu, semen juga berperan dalam mengisi celah atau rongga di antara butiran agregat (Passa Raden M. J & Safitri D., 2021).

3. Data dan Metodologi

3.1 Study literatur

Pengambilan data dari sumber informasi berupa jurnal-jurnal, laporan hasil analisis mahasiswa lain dan buku-buku. Metode ini digunakan pada saat pengambilan informasi berupa gambar-gambar pembuatan sesuai dengan standar pengujian kekerasan yang sudah ada di Tata Cara Kerja (TCK), dan sesuai standar uji.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilakukan di PT Bukit Asam bagian Satuan Kerja Pabrik Briket Tanjung Enim yang berlokasi di daerah penambangan batubara Banko Barat, Tanjung Enim. Waktu pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan selama 8 minggu, terhitung mulai tanggal 29 Juli sampai dengan 27 September 2024. Hari kerja dimulai pada hari senin hingga jumat pada pukul 7.30 WIB sampai dengan 15.45 WIB.

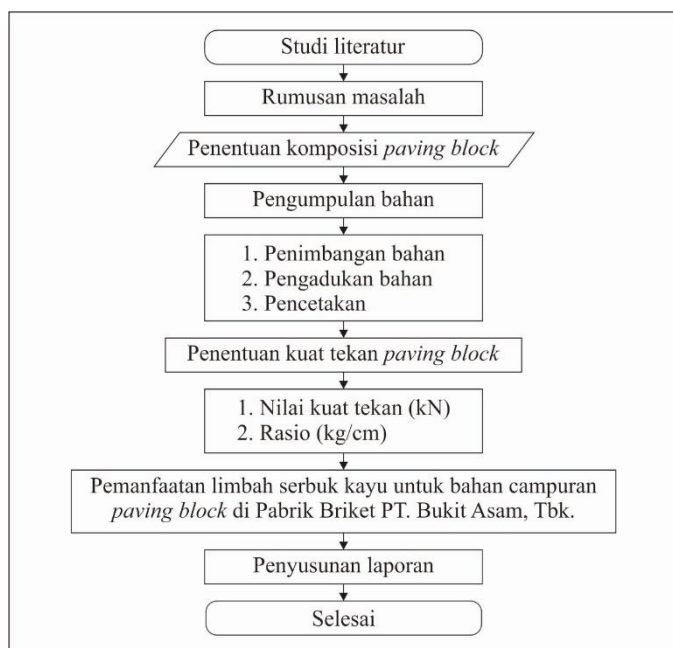
3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara yaitu metode literatur, metode wawancara (*interview*), metode observasi, pengumpulan data serta pengolahan dan analisis hingga akhirnya didapatkan kesimpulan. Pengujian kuat tekan pada *paving block* menggunakan bahan campuran serbuk kayu sebagai argegat halus yang sudah berumur 3, 8, dan 15 hari dengan komposisi yang berbeda di Laboratorium Mekanika Tanah Bukit Asam (Gambar 1).

1. Penentuan komposisi serbuk kayu, pasir, abu batu, dan semen dengan proporsi yang bervariasi.
2. Pengumpulan bahan dengan melakukan penimbangan

Kode Sampel	Serbuk kayu	Abu batu	Pasir	Semen	Total
1	10% 1,2 kg	5% 600 g	55% 6,6 g	30% 3,6 kg	12 kg
2	15% 1,8 kg	10% 1,2 g	60% 7,2 g	15% 1,8 kg	12 kg
3	25% 3 kg	10% 1,2 g	50% 6 kg	15% 1,8 kg	12 kg

- bahan, pengandukan bahan pencetakan
3. Analisis kuat tekan *paving block* menggunakan bahan campuran serbuk kayu untuk mendapatkan nilai kuat tekan (kN) dan rasio (kg/cm).
 4. Pengumpulan data yang telah di peroleh lalu disusun dalam bentuk laporan.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Serbuk kayu adalah partikel kecil yang dihasilkan dari proses penggergajian, pemotongan, atau pengampelasan kayu. Biasanya, serbuk kayu merupakan limbah industri penggergajian kayu. Limbah serbuk kayu selama ini telah menimbulkan berbagai permasalahan dalam hal pengelolaannya. Sebagian besar limbah ini dibiarkan membusuk, ditumpuk, atau dibakar, yang semuanya memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang lebih efektif dan terencana dalam penanggulangan limbah serbuk kayu tersebut (Gusniansyah Aldi., 2022). Serbuk kayu berasal dari sisa-sisa atau limbah kayu yang dihasilkan saat kayu diolah menjadi produk akhir, seperti furniture, papan, atau bahan bangunan lainnya Penelitian ini memakai 3

komposisi dalam pembuatan *paving block* (Tabel 1). Jumlah benda uji yang digunakan adalah 3 sampel dengan replikasi 5 kali dengan total 15 sampel. Benda uji di cetak menggunakan mesin cetak pabrik briket ukuran panjang 20,5 cm lebar 10,5 cm dan tebal 6 cm dengan volume 216 cm³.

Tabel 1 Komposisi *paving block* campuran serbuk kayu

4.1 Proses Pencampuran

Proses pencampuran *paving block* dilakukan dengan tiga variasi komposisi bahan, yaitu: 1) perlakuan 10% serbuk kayu, 5% abu batu, 55% pasir, dan 30% semen; 2) perlakuan 15% serbuk kayu, 10% abu batu, 60% pasir, dan 15% semen; 3) perlakuan 25% serbuk kayu, 10% abu batu, 50% pasir, dan 15% semen. Berikut merupakan tahapan proses pencampuran bahan dalam pembuatan *paving block*:

1. Siapkan bahan penyusun *paving block* yang terdiri atas agregat halus dan kasar serbuk kayu, abu batu, pasir, dan semen sesuai dengan persentase komposisi yang telah ditentukan. Seluruh bahan dicampurkan hingga merata.
2. Campuran bahan kemudian diaduk secara manual menggunakan sekop besi hingga terbentuk adonan.
3. Setelah proses pengadukan menghasilkan adonan yang homogen, ditandai dengan perubahan warna menjadi lebih gelap dan tekstur yang sedikit basah, adonan siap dimasukkan ke dalam cetakan.

4.2 Pengujian Bahan

Pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali berdasarkan umur, setelah melalui proses penjemuran selama tiga hari, dan penyiraman untuk mendukung reaksi kimia yang optimal. Setiap pengujian dilakukan terhadap lima sampel untuk masing-masing komposisi dan umur pengujian.

1. Pengujian *paving block*

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui besaran nilai kuat tekan *paving block* layak atau tidaknya dipasarkan.

2. Peralatan

Peralatan yang digunakan pada proses uji kuat tekan beton adalah:

- a. Compression Machine;
- b. Landasan beban dengan kekerasan Rockwell yang lebih besar atau sama dengan 55 HRC;
- c. Monometer kapasitas 60 kg/cm² dan Manometer kapasitas 1300 kN;
- d. Jangka sorong; dan
- e. Timbangan kapasitas 20 kilogram, dengan ketelitian 0,1 g.

Metode atau Langkah kerja pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut:

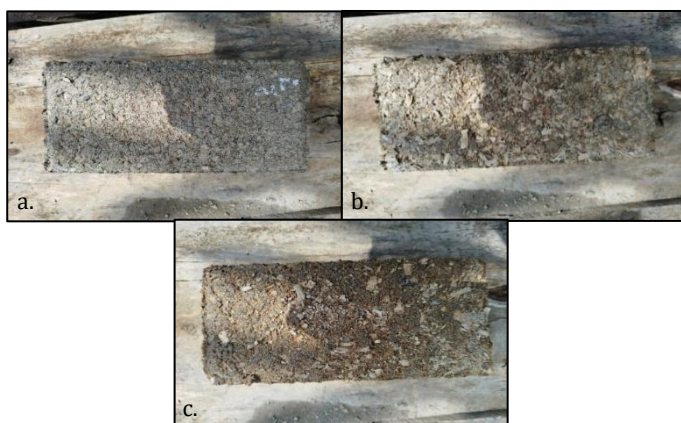
1. Ukur dan catat dimensi beserta berat sampel;
2. Letakkan sample pada mesin kuat tekan secara simetris;
3. Tambahkan landasan beban/plat besi jika tidak menyentuh alat bagian atas mesin kuat tekan;
4. Atur indikator beban (*dial gauge*) menunjuk angka 0 (nol);
5. Atur kecepatan pembebanan dengan rentang kecepatan 0,2 MPa/detik sampai dengan 0,4 MPa/detik; dan
6. Lakukan pembebanan sampai sample mengalami kehancuran dan catat beban maksimum yang terjadi selama pengujian

4.2.1 Analisis Uji Kuat Tekan terhadap *Paving Block* Bahan Campuran Serbuk kayu

Pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan sebanyak tiga kali pada umur 3, 8, dan 15 hari, dengan 5 (lima) sampel untuk setiap komposisi. Hasil pengujian dianalisis berdasarkan perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur, mengacu pada PBI 1971 (Tabel 2) (Gambar 2).

Tabel 2 Komposisi *paving block* Pabrik Briket

Kode Sampel	Pasir	Abu batu	Semen	Fly Ash
1	50%	25%	15%	10%



Gambar 2 Sampel *paving block* hari ke 3 dengan komposisi a. 10%, b. 15%, dan c. 25%

Kuat tekan diukur berdasarkan besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur melalui gaya tekan tertentu yang dihasilkan dari alat uji, Kemudian dihitung dengan persamaan berikut:

$$\sigma = F/A$$

Dengan

σ = Kuat tekan (kg/cm²)

F = Gaya tekan (kg)

A = Luas penampang (cm²)

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan *Compression machine*. Benda uji *paving block* ditekan

sampai retak hingga hancur sehingga dapat mengetahui beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji. Berdasarkan hasil uji kuat tekan diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut:

- a. *Paving block* umur 3 hari dengan komposisi 10% serbuk kayu menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 28,106 kg/cm²; komposisi 15% sebesar 4,098 kg/cm²; dan komposisi 25% sebesar 1,756 kg/cm².
- b. *Paving block* umur 8 hari dengan komposisi 10% menghasilkan rata-rata 26,164 kg/cm²; komposisi 15% sebesar 3,330 kg/cm²; dan komposisi 25% sebesar 2,706 kg/cm².
- c. *Paving block* umur 15 hari dengan komposisi 10% menghasilkan rata-rata 27,966 kg/cm²; komposisi 15% sebesar 5,018 kg/cm²; dan komposisi 25% sebesar 2,654 kg/cm² (Tabel 3, 4 dan 5) (Gambar 3, 4, dan 5).

Tabel 3 Pengujian kuat tekan *paving block* umur 3 hari

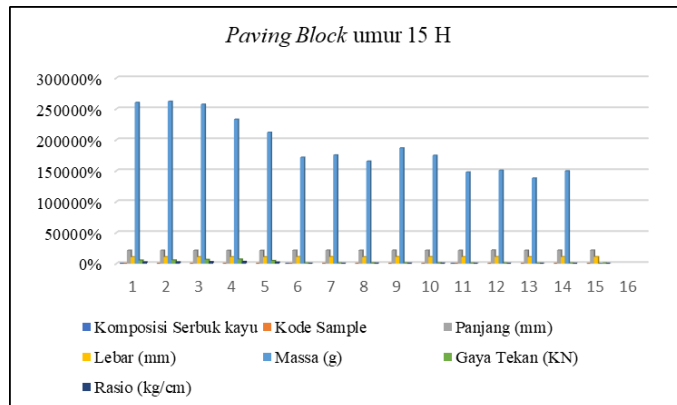
Komposisi Serbuk kayu	Kode Sample	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Massa (g)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (σ_{bk}) (kg/cm)
10%	01 U95%	212,17	107,42	2.693,40	55,00	24,61
	02 U95%	212,95	107,09	2.483,90	73,00	32,64
	03 U95%	214,95	108,05	2.694,50	53,00	23,27
	04 U95%	213,08	107,86	2.695,10	65,00	28,84
	05 U95%	213,59	107,21	2.745,70	70,00	31,17
15%	06 U95%	214,09	108,40	1.736,30	9,00	3,95
	07 U95%	216,02	109,24	1.813,80	10,00	4,32
	08 U95%	214,99	108,87	1.805,30	12,00	5,23
	09 U95%	215,28	108,38	1.825,80	9,00	3,93
	10 U95%	215,50	108,26	1.847,40	7,00	3,06
25%	11 U95%	215,14	108,05	1.593,00	5,00	2,19
	12 U95%	214,20	107,89	1.504,90	4,00	1,76
	13 U95%	216,30	108,93	1.493,30	3,00	1,30
	14 U95%	214,98	108,22	1.533,70	4,00	1,75
	15 U95%	214,02	107,36	1.513,03	4,00	1,78

Tabel 4 Pengujian kuat tekan *paving block* umur 8 hari

Komposisi Serbuk kayu	Kode Sample	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Massa (g)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (σ_{bk}) (kg/cm)
10%	01 U95%	213,10	106,77	2.601,90	54,00	24,20
	02 U95%	214,13	107,90	2.620,20	56,00	24,72
	03 U95%	213,93	107,56	2.573,10	65,00	28,80
	04 U95%	212,41	106,63	2.330,00	71,00	31,97
	05 U95%	211,46	107,24	2.119,90	47,00	21,13
15%	06 U95%	214,68	108,72	1.716,50	7,00	3,06
	07 U95%	215,98	108,87	1.753,20	7,00	3,04
	08 U95%	213,93	107,07	1.654,50	8,00	3,56
	09 U95%	215,62	108,52	1.867,80	8,00	3,49
	10 U95%	214,80	108,58	1.747,10	8,00	3,50
25%	11 U95%	214,11	108,09	1.476,80	6,00	2,64
	12 U95%	216,89	109,02	1.507,60	6,00	2,59
	13 U95%	214,49	107,66	1.380,40	5,00	2,21
	14 U95%	216,51	108,60	1.496,10	7,00	3,04
	15 U95%	215,89	108,54	1.383,10	7,00	3,05

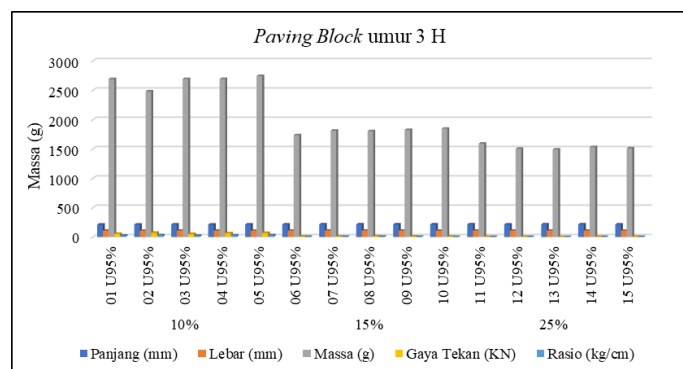
Tabel 5 Pengujian kuat tekan *paving block* umur 15 hari

Komposisi Serbuk kayu	Kode Sample	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Massa (g)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (σ_{bs}) (kg/cm)
10%	01 U95%	212,16	107,24	2.498,80	67,00	30,03
	02 U95%	211,79	107,60	2.456,00	55,00	24,61
	03 U95%	211,84	107,01	2.454,50	65,00	29,24
	04 U95%	213,13	107,27	2.511,50	74,00	33,01
	05 U95%	211,92	106,99	2.513,30	51,00	22,94
15%	06 U95%	213,84	107,53	1.668,20	8,00	3,55
	07 U95%	214,78	107,70	1.725,00	13,00	5,73
	08 U95%	215,19	108,69	1.767,40	11,00	4,80
	09 U95%	215,34	109,01	1.770,00	14,00	6,08
	10 U95%	212,84	106,81	1.644,20	11,00	4,93
25%	11 U95%	213,77	106,86	1.377,00	6,00	2,68
	12 U95%	213,44	107,03	1.415,70	6,00	2,68
	13 U95%	213,82	107,72	1.391,70	8,00	3,54
	14 U95%	214,45	108,61	1.335,50	5,00	2,19
	15 U95%	215,44	108,41	1.373,90	5,00	2,18

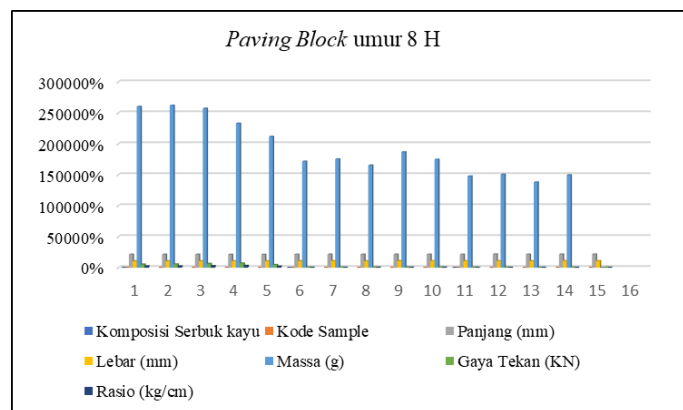


Gambar 5 Grafik uji kuat tekan umur 15 hari

Berdasarkan hasil analisis seluruh variasi pada pengujian kuat tekan pada *paving block* dapat dilakukan penggolongan mutu pada masing-masing variasi yang mengacu pada SNI 03-0691-1996. Berikut penggolongan mutu pada *paving block* yang menggunakan bahan campuran serbuk kayu (Tabel 6).



Gambar 3 Grafik uji kuat tekan umur 3 hari



Gambar 4 Grafik uji kuat tekan umur 8 hari

Tabel 6 Mutu Paving Block Menggunakan serbuk kayu

Komposisi	Hasil pengujian		Syarat SNI 03-0691-1996		Mutu	Fungsi
	Kg/cm ²	MPa	Rata-rata	Min		
10%	27,412	20,4	40	35	A	Jalan umum
15%	3,66733	3,1	20	17	B	Lahan parkir
25%	2,372	1,8	15	12,5	C	Trotoar pejalan kaki
-	-	-	10	8,5	D	Taman

Grafik yang cukup menarik terjadi pada persentase penambahan serbuk kayu sebesar 10% memberikan nilai kuat tekan lebih tinggi dan layak untuk diproduksi dibandingkan dengan komposisi 15% dan 25%. Hal ini disebabkan oleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar 20,4 MPa yang telah memenuhi standar SNI 03-0691-1996 untuk mutu B, sehingga sesuai digunakan pada area parkir. Penurunan nilai kuat tekan pada komposisi 15% dan 25% disebabkan oleh berkurangnya proporsi semen yang berperan sebagai bahan pengikat dalam campuran paving block, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. Selain itu, kecenderungan penurunan kuat tekan pada umur tertentu untuk komposisi 15% dan 25% juga dapat dikaitkan dengan proses pengadukan manual yang kurang homogen karena tidak menggunakan mesin pengaduk (*mixer*), serta penyiraman yang tidak merata. Kedua faktor ini berkontribusi terhadap terbatasnya reaksi kimia selama proses pengerasan *paving block*.

Pendekatan penelitian ini dilakukan dengan membandingkan pengaruh penambahan serbuk kayu terhadap kuat tekan *paving block* dengan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan *fly ash* sebagai bahan tambahan. Menurut Nurzal dkk. (2016), rata-rata nilai kuat tekan *paving block* meningkat seiring dengan peningkatan tekanan kompaksi saat proses pencetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan *paving block* dengan penambahan *fly ash* telah memenuhi standar mutu sesuai SNI 03-0691-1996, sehingga layak digunakan. Penambahan berat *fly ash* sebesar 5% dapat meningkatkan kuat tekan secara signifikan dibandingkan dengan 0% *fly ash*. Pada tekanan pencetakan 55 kg/cm², *paving block* dengan 5% *fly ash* mencapai mutu B (sesuai untuk pelataran parkir), sedangkan dengan 0% *fly ash* hanya mencapai mutu C (untuk pejalan kaki). Pada tekanan 95 kg/cm², penambahan dengan 5% *fly ash* menghasilkan *paving block* dengan mutu A yang sesuai untuk penggunaan jalan, kuat tekan tertinggi dibandingkan dengan *paving block* tanpa *fly ash* (0%) yang memiliki mutu B untuk pejalan kaki dan tekanan pencetakan lainnya.

Oleh karena itu, dapat diinterpretasikan bahwa hasil uji kuat tekan antara *paving block* serbuk kayu dan *paving block fly ash* memiliki perbedaan nilai yang signifikan. *Paving block* dengan komposisi serbuk kayu 10% dan penambahan *fly ash* menunjukkan hasil kuat tekan dengan penambahan *fly ash* lebih meningkatkan nilai kuat tekan daripada *paving block* campuran serbuk kayu. Namun *paving block* campuran serbuk kayu lebih unggul dari segi daya serap airnya dan memiliki potensi besar dari sisi lingkungan dan ekonomi yang mengurangi limbah kayu dari industri dan menggantikan sebagian material seperti pasir dan semen, serbuk kayu membantu menekan biaya produksi dan mengurangi ketergantungan pada bahan tidak terbarukan.

5. Kesimpulan

1. Pengolahan limbah serbuk kayu untuk bahan campuran *paving block* dapat dilakukan melalui beberapa tahap seperti pengeringan, pengayakan, dan pencampuran dengan bahan utama *paving block*. Pengolahan yang tepat memastikan serbuk kayu siap digunakan sebagai bahan tambahan yang efektif dalam proses pembuatan *paving block*.
2. Penelitian ini menggunakan tiga komposisi serbuk kayu (10%, 15%, dan 25%) yang dicampur dengan abu batu, pasir, dan semen. Hasil uji kuat tekan dengan komposisi serbuk kayu 10% menunjukkan nilai rata-rata terbaik, dengan nilai sebesar 27,412 MPa, yang memenuhi standar SNI 03-0691-1996 untuk kategori mutu B (lahan parkir). Sedangkan komposisi 15% dan 25% menunjukkan nilai kuat tekan yang jauh lebih rendah, masing-masing 3,667 MPa dan 2,372 MPa, yang masuk

ke dalam kategori mutu C (trottoar pejalan kaki) dan mutu D (taman).

3. Potensi pemanfaatan serbuk kayu sebagai bahan campuran *paving block* memiliki potensi besar dari sisi lingkungan dan ekonomi. Dengan mengurangi limbah kayu dari industri dan menggantikan sebagian material seperti pasir dan semen, serbuk kayu membantu menekan biaya produksi dan mengurangi ketergantungan pada bahan tidak terbarukan.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Bukit Asam, Tbk. atas dukungan yang diberikan berupa fasilitas dan sumber daya yang diperlukan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para pembimbing dan seluruh tim pabrik Briket Tanjung Enim atas bantuan dan kerja sama selama penelitian berlangsung. penulis juga berterima kasih kepada dosen di Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam (AKIPBA) atas bimbingan dan dukungan, serta kepada seluruh pihak di AKIPBA yang telah berkontribusi dalam kelancaran penelitian

7. Referensi

- AKIPBA. (2023). Buku Panduan Parktik Kerja Lapangan. Tanjung Enim AKPBA.Modul. PKL
- Asrial, Edyan, R., dan Pandie, I.A. (2024). Pemanfaatan Abu Serbuk Kayu Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block. *Jurnal Teknologi*, 18(2), 22-28.
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03-1974-1990)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Barkiah, I., & Yasin, M. (2020). Nilai Konversi Uji Kuat Tekan Variasi Bentuk Paving Block Terhadap Bentuk Sampel Uji Sni 03-0691-1996. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 9(2), 81-89.
<https://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB/article/view/175>
- Fauzin, D.N. (2024). *Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Karet (Hevea brasiliensis) sebagai Bahan Pembuatan Paving Block*. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Fatriasari, W., Syafii, W., Wistara, N. J., Syamsu, K., & Prasetya, B. (2014). The characteristic changes of betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) pretreated by fungal pretreatment. *International Journal of Renewable Energy Development*, 3(2), 133-143.
<http://dx.doi.org/10.14710/ijred.3.2.133-143>
- Gusniansyah, A. (2022). *Produksi Sampah Jadi Berlian Produk Brisyu (Briket Serbuk Kayu) Dari Perspektif Ekonomi Islam*. Program Studi Ekonomi Syariah

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Uin Fatmawati
Sukarno Bengkulu.

- Handayani, N.K., Wibowo, T.Y., Nurchasanah, Y., & Nugroho, S. T. (2024). Pengaruh Jenis Pembakaran Abu Kayu sebagai Bahan Tambah terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Paving Block. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS* (pp.25-29). <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/sipil/article/view/3942>
- Hudori, M., Tandedi, M., Sentanu, A. T., & Ferdinand, M. A. (2022). Studi Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Pada Pasir di Kota Batam. *Jurnal Rab Contruction Research*, 7(1), 96-103. <https://doi.org/10.36341/racic>
- Musrifani, M., & Purnamasari, E. (2023). *Pemanfaatan Abu Serbuk Kayu Sebagai Bahan Campuran Paving Block Ditinjau dari Kuat Tekan*. Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjarmasin
- Nurzal, Edison, & Krisna. (2016). Pengaruh Variasi Tekanan Pada Saat Pencetakan Paving Block Dengan Penambahan 5% Berat Fly Ash Terhadap Uji Kuat Tekan. *Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang*, 6(2), 2089-4880. <https://doi.org/10.21063/jtm.2016.v6.i2.103-110>
- Irfan, R. (2023). *Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tectona Grandis) Sebagai Bahan Campuran Dalam Pembuatan Paving Block Porous*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Setiawan, D.K., Triantoro, A., Annisa, A. (2018). Analisis Kualitas Pembakaran Briket Batubara Dengan Metode Karbonisasi Berdasarkan Parameter Kualitas Briket, Ukuran Partikel Dan Komposisi. *Jurnal GEOSAPTA*. 4(1). 15 - 22. <http://dx.doi.org/10.20527/jg.v4i01.4433>
- Winarno, B., Budi, K. C., Sumargono, S., Candra, A. I., Muslimin, S., & Sudjati, S. (2020). Pengaruh Abu Batu Sebagai Filler Terhadap Kinerja Aspal Beton Ac-Wc Pada Test Marshall. *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 5(2), 468-475. <https://doi.org/10.30736/cvl.v5i2.493>
- Sumber dari internet
PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim. Profil Perusahaan. [Online] Tersedia: [http:// www ptba.co.id/id/tentang- Kami/profil/perusahaan](http://www.ptba.co.id/id/tentang-Kami/profil/perusahaan). [10 September 2024].