

## OPTIMALISASI PENGGUNAAN AMPAS TEBU (SACCHARUM OFFICINARUM) SEBAGAI MATERIAL KOMPOSIT DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK RAMAH LINGKUNGAN

Yulis Widhiastuti<sup>1</sup>, Alfia Nur Rahmawati<sup>2</sup>, Haidar Azzam Khoiri<sup>3</sup>

Universitas Bojonegoro

Email: [yulisrifda@yahoo.co.id](mailto:yulisrifda@yahoo.co.id)<sup>1</sup>, [Alfiarahma64@gmail.com](mailto:Alfiarahma64@gmail.com)<sup>3</sup>, [haidarazzam004@gmail.com](mailto:haidarazzam004@gmail.com)<sup>4</sup>

### ABSTRAK

Salah satu contoh penyumbang limbah adalah dari hasil produksi air tebu. Air sari tebu salah satu minuman yang familiar bagi masyarakat diseluruh Indonesia. Kebanyakan ampas tebu ini berakhir begitu saja di tempat pembuangan akhir, ataupun dibakar yang merupakan penyebab potensi pencemaran udara yang berbahaya bagi kehidupan. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir dampak pencemaran lingkungan, serta untuk mengetahui kekuatan tekan yang dapat ditahan batu paving block ketika diberikan substitusi abu ampas tebu ke campuran semen. Dari hasil pengujian kuat tekan umur 7 hari dari 6 variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata 64,97 kg/cm<sup>2</sup>. Pada umur 14 hari dari 6 variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 40,94 kg/cm<sup>2</sup>. Pada umur 21 hari dari 6 Variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 57,38 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil ini didapatkan umur 7 hari memiliki nilai kuat tekan paling tinggi. Rata-rata nilai kuat tekan pada variasi 0% adalah 44,72 kg/cm<sup>2</sup>, 2,5% adalah 83,2 kg/cm<sup>2</sup>, 5% adalah 67,11 kg/cm<sup>2</sup>, 7,5% adalah 43,16 kg/cm<sup>2</sup>, 10% adalah 53,63 kg/cm<sup>2</sup>, 12,5% adalah 34,76 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil ini didapatkan variasi 2,5% memiliki nilai kuat tekan paling tinggi. Dari hasil kesimpulan berdasarkan umur dan variasi dapat disimpulkan bahwa paving dengan kuat tekan terbaik dihasilkan dari variasi yang rendah dengan umur yang rendah juga. Hal ini dapat dikatakan bahwa intensitas matahari serta konsistensi perawatan pasca cetak menjadi hal yang penting dalam menciptakan paving block yang kuat terhadap tekan.

**Kata kunci:** Paving blok, Ampas Tebu, Kuat Tekan.

### ABSTRACT

*One example of a contributor to waste is the production of sugar cane juice, sugar cane juice is a drink that is familiar to people throughout Indonesia. . Most of the bagasse ends up in landfills, or is burned, which is a potential cause of air pollution that is dangerous to life. This research aims to minimize the impact of environmental pollution, as well as to determine the compressive strength that paving block stones can withstand when substituted with sugarcane bagasse ash in the cement mixture. From the results of compressive strength testing aged 7 days from 6 variations, an average compressive strength value of 64.97 kg/cm<sup>2</sup> was obtained. At the age of 14 days, from 6 variations, an average compressive strength value was obtained of 40.94 kg/cm<sup>2</sup>. At the age of 21 days from 6 variations, the average compressive strength value was 57.38 kg/cm<sup>2</sup>. From these results, it was found that 7 days old had the highest compressive strength value. The average value of compressive strength at 0% variation is 44.72 kg/cm<sup>2</sup>, 2.5% is 83.2 kg/cm<sup>2</sup>, 5% is 67.11 kg/cm<sup>2</sup>, 7.5% is 43.16 kg/cm<sup>2</sup>, 10% is 53.63 kg/cm<sup>2</sup>, 12.5% is 34.76 kg/cm<sup>2</sup>. From these results it was found that a variation of 2.5% had the highest compressive strength value. From the conclusions based on age and variation, it can be concluded that paving with the best compressive strength is produced from low variation with low age. It can be said that the intensity of the sun and the consistency of post-printing care are important in creating paving blocks that are strong against compression.*

**Keywords:** Paving Block, Sugarcane Bagasse, Compressive Strength

## 1. PENDAHULUAN

Limbah menjadi salah satu masalah yang hadir ditengah-tengah kehidupan manusia. Tak dapat dipungkiri bahwa bahan sisa akan ada disetiap aspek kehidupan. Limbah dari sisa makanan menjadi salah satu penyumbang terbesar saat ini. Dalam kasus ini mengolah limbah menjadi bahan yang baru atau recycle sangat dibutuhkan demi keberlangsungan keseimbangan lingkungan. Salah satu contoh penyumbang limbah adalah dari hasil produksi air tebu, air sari tebu salah satu minuman yang familiar bagi masyarakat diseluruh Indonesia. Maka dari itu limbah ampas hasil penggilingan yang ada dirasa kurang dalam pengolahannya. Kebanyakan ampas tebu ini berakhir begitu saja di tempat pembuangan akhir, ataupun dibakar yang merupakan penyebab potensi pencemaran udara yang berbahaya bagi kehidupan.

Dalam penelitian Karwur, Tenda, Wallah, & Windah, (2019), melakukan penambahan serbuk kaca dapat menambah kuat tekan beton dengan variasi campuran sebesar 10%. Namun mengingat jumlah bahan baku kaca yang relatif langka ditambah pembuatannya harus melalui proses agar menjadi serbuk kaca yang dimana hal ini lumayan memerlukan usaha lebih menjadi sebuah kekurangan yang kurang direkomendasikan untuk dibuat masal.

Disisi lain, Laula et al., (2012), Sampai saat ini pemanfaatan ampas tebu yang dihasilkan masih terbatas produk yang relkurang optimal dan bernilai ekonomi kurang tinggi. Optimalisasi produk limbah termasuk urgensi mengingat perekonomian masyarakat sekitar yang mayoritas petani tebu juga masih sangat rendah. Kenaikan gula pada tahun 2010 menuai protes dari para petani tebu dengan membakar lahan tebu sebanyak dua ribu hektar. Hal ini pastinya menghasilkan limbah yang tidak sedikit dan perlu dilakukan pemanfaatan. Pemanfaatan limbah ini mempunyai banyak keuntungan, diantaranya harganya yang jauh lebih murah dan bisa memberikan nilai tambah bagi produk tersebut (Sherliana, Iswan, & Setyanto, 2016).

Pengoptimalan serat ampas tebu sebagai serat penguat material komposit akan memiliki fungsi yang penting yaitu dari segi pemanfaatan 7 limbah industry, khususnya industri pembuatan gula di Indonesia yang belum dioptimalkan dari segi ekonomi dan pemanfaatan sisa hasil olahannya (Yudo & Jatmiko, 2012).

Pemanfaatan limbah ampas tebu untuk saat ini sebagian hanya untuk pupuk ataupun pakan ternak yang faktanya hal ini juga dirasa kurang maksimal. Kurangnya informasi mengenai kandungan yang ada dalam limbah ampas tebu yang nyatanya dapat digunakan sebagai bahan campuran produk bangunan misalnya pembuatan komposit, desain produk perlengkapan rumah, beton dan yang lainnya. Penggunaan ampas tebu menjadi paving blok dirasa sebagai ide yang cukup relevan dengan keadaan lingkungan. Kutipan tersebut bukan tanpa dasar, abu ampas tebu memiliki kriteria yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai bahan tambah penguat beton. Diketahui dari segi sifat mekanik, serat tebu memiliki modulus elastis 15-19 Gpa dan mengandung senyawa kimia  $\text{SiO}_2$  (silika) sebesar 70,79 % yang berfungsi untuk meningkatkan kuat tekan. (Wahyuni, 2019)

Dalam artikel ilmiah (Ganvir & Ahmed, 2014), ampas tebu dapat menjadi karbon aktif, dikarenakan ampas tebu merupakan biomassa lignoselulosa yang memiliki kadar karbon tinggi. Disisi lain Serat ampas tebu banyak mengandung unsur selulosa, besi dan senyawa kimia  $\text{SiO}_2$  (silika) yang merupakan unsur pengikat bahan bangunan yang dapat dimanfaatkan dalam peningkatan kualitas paving block (Karimah & Wahyudi, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh (Jawara, Winalda Purnama, Prasetyo, & Tristono, 2019) didapatkan bahwa ampas tebu dengan variasi 5% terhadap pengurangan semen mendapat nilai terbaik dengan kuat tekan sebesar 34,63 Mpa. Pada penelitian ini menggunakan ampas tebu sebagai bahan pengurang pasir sebagai pembeda dengan penelitian-penelitian lainnya.

## 2. METODOLOGI

Paving Block adalah susunan dari bahan bangunan yang memiliki fungsi untuk menutup permukaan tanah, seperti trotoar, pengerasan areal parkir, dan pengerasan jalan kelas ringan (Telaumbanua, 2016)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen dilakukan dengan kegiatan penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro. Untuk mendapatkan suatu hasil yang akan menjelaskan hubungan kausa antara variabel-variabel yang akan diselidiki. Dalam penelitian ini yang mempengaruhi kuat tekan adalah besarnya kenaikan beban (P) yang bekerja pada benda uji. Faktor utama yang diteliti adalah pengaruh substitusi abu ampas tebu terhadap kuat tekan beton. Faktor yang lain seperti susunan gradasi agregat, kadar lumpur, berat jenis, pembuatan benda uji, cara pemadatan, perawatan benda uji, kualitas air, proses pengerasan digunakan cara-cara standar pada beton umumnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Kadar lumpur pada agregat halus yang akan digunakan dalam pembuatan paving ini sama dengan beton yang tidak boleh dari 5% SK SNI S 04-1989-F (Politeknik Negeri Jakarta, 2020). Apabila kadar lumpur pada agregat halus terlalu banyak, hal tersebut akan berpengaruh dalam kekuatan serta ketahanan paving. Pengujian kadar lumpur juga memperhatikan kaidah

Berikut hasil pengujian kadar lumpur agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

No. Sampel	Ukuran Maksimum Agregat		Satuan
	I	II	
Berat Kering Benda Uji + Wadah W1	1089.00	1115.00	Gram
Berat Wadah W2	89.00	115.00	Gram
Berat Kering Benda Uji Awal W3 = W1 – W2	1000	1000	Gram
Berat Kering Benda Uji Sesudah Pencucian + Wadah W4	1078.00	1103.00	Gram
Berat Kering Benda Uji Sesudah Pencucian W5 = W4 – W2	989.00	988.00	Gram
Persen Bahan Lolos Saringan No. 200 (0.075 mm) $W6 = \frac{(W3 - W5)}{W5} \times 100\%$	1.11	1.21	%
Rata – Rata	1.16		%

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

### Pengujian Kadar Organik

Dari hasil pengujian kadar organik pada agregat halus di dapatkan hasil bahwa kadar organik berada pada nomer 2 dengan warna kuning muda dan dapat dikatakan bahwa agregat halus dapat digunakan dalam pembuatan sampel.

Tabel 2 Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus

Agregat Pasir	No. Contoh		Satuan
	I	II	
Tinggi Pasir	130	130	ml
Penambahan Cairan NaOH	200	200	ml
Warna setelah dicampur 1 x 24 jam	Kuning Muda		
Kartu warna No.	2		

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024



Gambar 2 Hasil Uji Kadar Organik Pasir Lokal

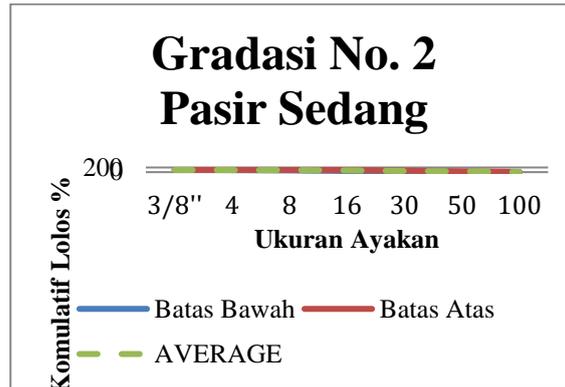
### Pengujian Perhitungan Analisa Ayakan Agregat Halus

Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai pedoman untuk menentukan daerah gradasi agregat halus. Analisa ayakan agregat halus pada penelitian ini termasuk dalam gradasi zona 2 dengan Fine Modulus sebesar 2,56. Untuk data serta grafik gradasi hasil pengujian analisa agregat halus dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat Halus (ASTM C 136, 2012)

UKURAN AYAKAN		SAMPPEL - 1				SAMPPEL - 2				Rata-rata
(mm)	No.	Berat	Berat Kumulatif	Tertahan (%)	Lolos %	Berat	Berat Kumulatif	Tertahan (%)	Lolos %	
9,60	3/8"	113	113	4.54	95.46	149	149	5.97	94.03	94.75
4,80	4	86	199	7.99	92.01	55	204	8.17	91.83	91.92
2,40	8	185	384	15.42	84.58	143	347	13.90	86.10	85.34
1,20	16	302	686	27.54	72.46	335	682	27.31	72.69	72.57
0,60	30	477	1163	46.69	53.31	458	1140	45.65	54.35	53.83
0,3	50	504	1667	66.92	33.08	517	1657	66.36	33.64	33.36
0,15	100	674	2341	93.98	6.02	636	2293	91.83	8.17	7.10
PAN	PAN	150	2491	100.00	0.00	204	2497	100.00	0.00	0.00
TOTAL		<b>2491</b>				<b>2497</b>				

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024



Gambar 3 Grafik Gradasi No. 2 (Pasir Sedang)

### Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Bedasarkan (SNI 1970-, 2008) hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air pada agregat halus yang dipakai memiliki berat jenis (bulk) sebesar 2,22 dan memiliki penyerapan (absorption) sebesar 1.36 %.

Tabel 4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus

<b>Pengujian Penyerapan Air Agregat Halus</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Satuan</b>
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	500.00	500.00	500.00	Gram
Berat benda uji kering - oven, Bk	496.00	488.00	496.00	Gram
Berat piknometer diisi air, (25°)B	685.00	692.00	688.00	Gram
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air, (25°) Bt	971.00	949.00	975.00	Gram
Kadar Air	1.36			%
<b>Perhitungan</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Rata - Rata</b>
Berat Jenis (Bulk) $\frac{Bk}{(B + 500 - Bt)}$	2.32	2.01	2.33	2.22
Berat jenis kering permukaan jenuh $\frac{500}{(B + 500 - Bt)}$	2.34	2.06	2.35	2.25
Berat jenis semu (apparent) $\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2.36	2.11	2.37	2.28
Penyerapan $\frac{500 - Bk}{Bk} \times 100 \%$	0.81	2.46	0.81	1.36

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

### Pengujian Berat Isi Lepas Gembur Dan Padat Agregat Halus

Bedasarkan hasil pengujian berat isi lepas gembur agregat halus di dapatkan hasil sebesar 0.96 kg/dm<sup>3</sup> dan berat isi padat agregat halus di dapatkan hasil sebesar 1.08 kg/dm<sup>3</sup>

Tabel 5 Berat Isi Lepas Gembur Agregat Halus

<b>LEPAS / GEMBUR</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
A. Berat tempat + benda uji ( kg )	4771	4801
B. Berat tempat ( kg )	957	957
C. Berat benda uji ( kg )	3814	3844
D. Isi tempat ( dm <sup>3</sup> )	3989	3989
E. Berat isi benda uji ( kg/dm <sup>3</sup> )	0.96	0.96
F. Berat isi benda uji rata - rata ( kg/dm <sup>3</sup> )	0.96	

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

Tabel 6 Berat Isi Padat Agregat Halus

PADAT		I	II
A. Berat tempat + benda uji	( kg )	5262	5289
B. Berat tempat	( kg )	957	957
C. Berat benda uji	( kg )	4305	4332
D. Isi tempat	( dm <sup>3</sup> )	3989	3989
E. Berat isi benda uji	( kg/dm <sup>3</sup> )	1.08	1.09
F. Berat isi benda uji rata - rata	( kg/dm <sup>3</sup> )	1.08	

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

### Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Berdasarkan hasil pengujian kadar air agregat halus asli di dapatkan rata-rata sebesar 1.82% dan kadar air agregat halus dalam keadaan SSD di dapatkan rata-rata sebesar 2.02%

Tabel 7 Hasil Kadar Air Agregat Halus Asli (SNI 03-1971-1990, 1990)

ASLI			
Nomor Cawan	24	17	66
Berat Cawan	14.49	14.42	14.92
Berat Cawan + Sample Basah	42.05	45.01	46.68
Berat Cawan + Sample Kering	41.46	44.67	46.01
Berat Sample Basah	27.56	30.59	31.76
Berat Sample Kering	26.97	30.25	31.09
Kadar Air	2.19%	1.12%	2.16%
Rata-rata	1.82%		

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

Tabel 8 Hasil Kadar Air Agregat Halus SSD SNI 03-1971-1990

SSD			
Nomor Cawan	4	31	60
Berat Cawan	14.22	14.42	14.77
Berat Cawan + Sample Basah	53.42	56.93	54.81
Berat Cawan + Sample Kering	52.73	55.75	54.25
Berat Sample Basah	39.2	42.51	40.04
Berat Sample Kering	38.51	41.33	39.48
Kadar Air	1.79%	2.9%	1.42%
Rata-rata	2.02%		

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

### Uji Kuat Tekan

Metode pengujian kuat tekan dilakukan berdasarkan kaidah (Badan Standardisasi Nasional, 1990), dalam penelitian ini ketika benda uji mencapai umur 7, 14, dan 21 hari, setelah dilakukan perawatan dengan cara penyiraman dan diletakkan ditempat teduh pada waktu pagi. Berikut hasil pengujian benda uji di setiap umurnya

#### 1. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 7 Hari

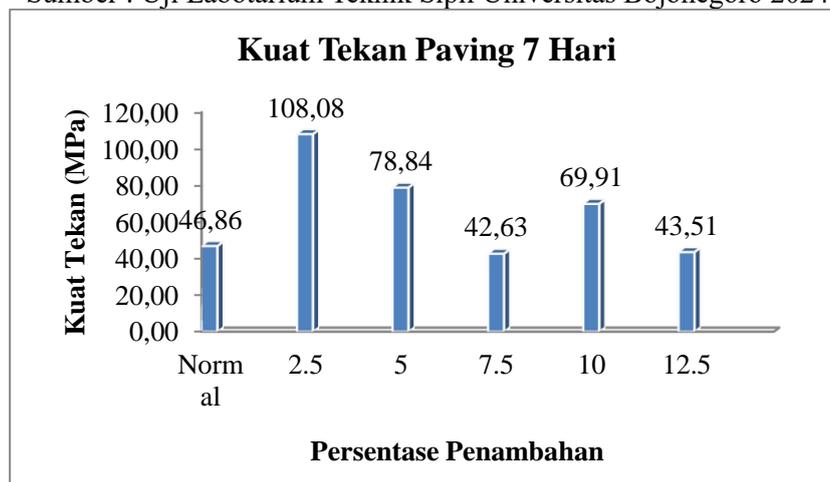
Tabel 9 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 7 Hari

Nama Sampel	Kode Sampel	Kuat Tekan (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Rata-Rata
Normal	1	50.900	46.859
	2	55.911	
	3	36.456	
	4	42.685	
	5	40.052	
	6	55.149	
2.5	1	89.197	108.082
	2	125.745	

	3	64.887	
	4	195.265	
	5	125.807	
	6	47.594	
5	1	89.198	78.835
	2	61.672	
	3	112.958	
	4	88.102	
	5	50.952	
	6	70.128	
7.5	1	40.205	42.626
	2	81.573	
	3	44.499	
	4	31.252	
	5	32.087	
	6	26.143	
10	1	70.961	69.914
	2	48.432	
	3	70.643	
	4	66.522	
	5	99.808	
	6	63.117	
12.5	1	35.972	43.508
	2	38.524	
	3	35.042	
	4	66.266	
	5	48.245	
	6	36.999	

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024



Gambar 4 Grafik Kuat Tekan Paving Umur 7 Hari

## 2. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 14 Hari

Tabel 10 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 14 Hari

Nama Sampel	Kode Sampel	Kuat Tekan (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Rata-Rata
Normal	1	28.730	33.11
	2	42.119	
	3	39.848	
	4	32.075	
	5	36.819	
	6	19.085	
2.5	1	24.090	60.59
	2	112.302	
	3	35.365	
	4	25.950	
	5	90.064	
	6	75.776	
5	1	66.867	53.83
	2	45.914	
	3	30.175	
	4	59.680	
	5	73.112	
	6	47.237	
7.5	1	30.280	38.63
	2	25.707	
	3	43.175	
	4	54.518	
	5	52.554	
	6	25.535	
10	1	41.789	40.09
	2	41.246	
	3	26.290	
	4	36.813	
	5	49.414	
	6	45.001	
12.5	1	16.589	19.43
	2	14.502	
	3	24.052	
	4	20.036	
	5	24.341	
	6	17.060	

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024



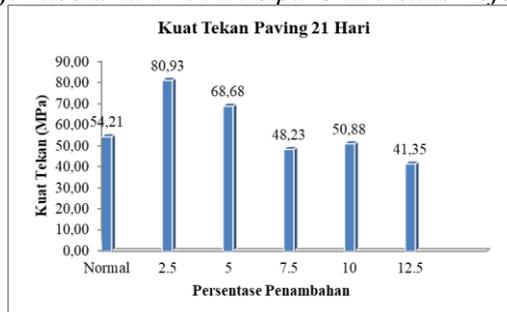
Gambar 5 Grafik Kuat Tekan Paving Umur 14 Hari

### 3. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 21 Hari

Tabel 11 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Umur 21 Hari

Nama Sampel	Kode Sampel	Kuat Tekan (Kg/Cm2)	Rata-Rata
Normal	1	47.144	54.21
	2	22.800	
	3	48.142	
	4	30.226	
	5	36.996	
	6	139.959	
2.5	1	116.058	80.93
	2	59.550	
	3	43.728	
	4	104.435	
	5	94.803	
	6	66.993	
5	1	65.167	68.68
	2	76.358	
	3	65.940	
	4	65.104	
	5	72.097	
	6	67.433	
7.5	1	52.556	48.23
	2	79.405	
	3	27.171	
	4	29.919	
	5	33.028	
	6	67.321	
10	1	53.733	50.88
	2	55.859	
	3	49.123	
	4	49.816	
	5	51.165	
	6	45.583	
12.5	1	40.975	41.35
	2	38.803	
	3	54.420	
	4	28.283	
	5	53.086	
	6	32.525	

Sumber : Uji Labotarium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro 2024



Gambar 6 Grafik Kuat Tekan Paving Umur 21 Hari

## 1. Hasil Analisis Variasi Terhadap Pengurangan Pasir Lokal

### a. Paving variasi 0% (Paving Normal)

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran normal untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 46.86 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 33.11 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 54.21 Kg/cm<sup>2</sup>.

### b. Paving variasi 2.5 %

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran ampas tebu sebesar 2.5% untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 108.08 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 60.59 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 80.93 Kg/cm<sup>2</sup>.

### c. Paving variasi 5%

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran ampas tebu sebesar 5% untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 78.84 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 53.83 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 68.68 Kg/cm<sup>2</sup>.

### d. Paving variasi 7.5%

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran ampas tebu sebesar 7.5% untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 42.63 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 38.63 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 48.23 Kg/cm<sup>2</sup>.

### e. Paving variasi 10%

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran ampas tebu sebesar 10% untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 69.91 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 40.09 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 50.88 Kg/cm<sup>2</sup>.

### f. Paving variasi 12.5%

Dari hasil uji kuat tekan paving dengan campuran ampas tebu sebesar 12.5% untuk 6 sampel benda uji ditemukan kuat tekan paving untuk umur 7 hari kuat tekan rata-rata sebesar 43.51 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata sebesar 19.43 Kg/cm<sup>2</sup>, dan untuk umur 21 hari rata-rata sebesar 41.35 Kg/cm<sup>2</sup>.

## 2. Hasil Kuat Tekan Paving Block Umur 7, 14, dan 21 Hari

- Dari hasil pengujian kuat tekan paving block ampas tebu umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dengan enam variasi 0% (normal), 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%. Dimana hasil uji pada hari ke-7 menghasilkan nilai 0% sebesar 46,86 kg/cm<sup>2</sup>, 2,5% menghasilkan nilai 108,08 kg/cm<sup>2</sup>, 5% menghasilkan nilai 78,84 kg/cm<sup>2</sup>, 7,5% menghasilkan nilai 42,63 kg/cm<sup>2</sup>, 10% menghasilkan nilai 69,91 kg/cm<sup>2</sup>, dan 12,5% menghasilkan nilai 43,51 kg/cm<sup>2</sup>.
- Kemudian pada sampel uji umur 14 hari menghasilkan nilai pada 0% sebesar 33,11kg/cm<sup>2</sup>, 2,5% menghasilkan nilai 60,59kg/cm<sup>2</sup>, 5% menghasilkan nilai 53,83 kg/cm<sup>2</sup>, 7,5% menghasilkan nilai 38,63kg/cm<sup>2</sup>, 10% menghasilkan nilai 40,09kg/cm<sup>2</sup>, dan 12,5% menghasilkan nilai 19,43kg/cm<sup>2</sup>.
- Disisi lain sampel umur menghasilkan nilai 0% sebesar 54,21kg/cm<sup>2</sup>, 2,5% menghasilkan nilai 80,93kg/cm<sup>2</sup>, 5% menghasilkan nilai 68,68kg/cm<sup>2</sup>, 7,5% menghasilkan nilai 48,23 kg/cm<sup>2</sup>, 10% menghasilkan nilai 50,88kg/cm<sup>2</sup>, dan 12,5% menghasilkan nilai 41,35 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari hasil data tersebut dapat dilihat melalui grafik gambar 4,5,6 dimana nilai kuat tekan tertinggi didapat oleh variasi 2,5%. Grafik menunjukkan kesamaan diagram batang dimana nilai kuat tekan mengalami peningkatan setelah variasi normal, kemudian pada variasi 5% mengalami penurunan hingga variasi 7,5%, kemudian pada variasi 10%

mengalami kenaikan lagi yang kemudian terjadi penurunan yang paling rendah di variasi 12,5%.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang di lakukan terhadap kuat tekan diperoleh kuat tekan umur 7 hari dari 6 variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata 64,97 kg/cm<sup>2</sup>. Pada umur 14 hari dari 6 variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 40,94 kg/cm<sup>2</sup>. Pada umur 21 hari dari 6 Variasi didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 57,38 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil ini didapatkan umur 7 hari memiliki nilai kuat tekan paling tinggi. Rata-rata nilai kuat tekan pada variasi 0% adalah 44,72 kg/cm<sup>2</sup>, 2,5% adalah 83,2 kg/cm<sup>2</sup>, 5% adalah 67,11 kg/cm<sup>2</sup>, 7,5% adalah 43,16 kg/cm<sup>2</sup>, 10% adalah 53,63 kg/cm<sup>2</sup>, 12,5% adalah 34,76 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil ini didapatkan variasi 2,5% memiliki nilai kuat tekan paling tinggi. Dari hasil kesimpulan berdasarkan umur dan variasi dapat disimpulkan bahwa paving dengan kuat tekan terbaik dihasilkan dari variasi yang rendah dengan umur yang rendah juga. Hal ini dapat dikatakan bahwa intensitas matahari serta konsistensi perawatan pasca cetak menjadi hal yang penting dalam menciptakan paving block yang kuat terhadap tekan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C 136. (2012). SNI ASTM C136:2012. Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar. Badan Standardisasi Nasional, 1–24.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Ganvir, V. N., & Ahmed, Syed Tanweer. (2014). Synthesis of activated carbon from toor dall husk (cajanus cajan seed husk) by chemical activation. *International Journal of ChemTech Research*, 6(5), 2750–2754.
- Jawara, Kholiddien Tyas, Winalda Purnama, Pramudya Fathoni, Prasetyo, Olga Donny, & Tristono, Tomi. (2019). Abu Ampas Tebu Pengurang Semen Dalam Paving. *JURNAL PILAR TEKNOLOGI: Jurnal Ilmiah Ilmu Teknik*, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.33319/piltek.v3i2.17>
- Karimah, Rofikotul, & Wahyudi, Yusuf. (2015). The Use Of Bagasse Ash With Temperature Variations As A Partial Substitution Of Cement In The Concrete Mix. 13(2), 167–173.
- Karwur, Handy Yohanes, Tenda, R., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2019). Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), 1–6.
- Laula, Nyimas, Adhi, Li An'amie, Program, Nugraha, Sarjana, Studi, Produk, Desain, Rupa, Seni, Desain, Dan, & Kunci, Kata. (2012). Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS TEBU MELALUI DESAIN PRODUK PERLENGKAPAN RUMAH. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa Dan Desain*, (1), 1–7.
- Politeknik Negeri Jakarta. (2020). Teknologi Bahan “ Agregat.” *Teknologi Bahan*, 11–52.
- Sherliana, Iswan, & Setyanto. (2016). Studi Kuat Tekan Paving Block dari Campuran Tanah , Semen , dan Abu Sekam Padi Menggunakan alat Pematik Modifikasi. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 4(1), 99–112. Retrieved from <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/358>
- SNI 03-1971-1990. (1990). Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standardisasi Nasional, 27(5), 6889.
- SNI 1970-. (2008). Standar Nasional Indonesia Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Badan Standar Nasional Indonesia, 12.
- Telaumbanua, Nofriadi. (2016). Pemanfaatan Carbon Curing Ampas Tebu Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Bata Beton (Paving Block) Ditinjau Dari Daya Serap Air Dan Kuat Tekan. *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 2(2), 96–108. <https://doi.org/10.22202/jrfes.2016.v2i2.2439>
- Wahyuni, Tri. (2019). Pengaruh Filler Ampas Tebu dan Agregat Terhadap Sifat Mekanik dan Fisik

Cork Concrete Material Lantai Kereta Api.  
Yudo, H., & Jatmiko, S. (2012). Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (Baggase) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Impak. *Kapal*, 5(2), 95–101.