

## ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN LIMBAH SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH

\*Urfan,

Universitas Pohuwato, Indonesia

\*urfanonci@gmail.com

### **Abstrak: Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Limbah Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan limbah serabut kelapa sebagai bahan tambah (aditif) dalam campuran beton untuk perkerasan jalan pedesaan. Pembangunan infrastruktur jalan maupun bangunan memerlukan material yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga terjangkau dan ramah lingkungan. Serabut kelapa dipilih karena merupakan limbah organik yang melimpah, ringan, serta memiliki sifat mekanik yang dapat meningkatkan kinerja beton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan variasi penambahan serabut kelapa sebesar 5% dari berat semen. Uji yang dilakukan meliputi uji kuat tekan pada umur 3,7,14,21,28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serabut kelapa dalam jumlah yang tinggi cenderung menurunkan kuat tekan beton tidak memenuhi dari yang di rencanakan dan dapat di lihat juga ada 3 benda uji yang mengalami kerusakan dan tidak dapat di uji tekan sehingga mendapatkan hasil 0. dan tidak mendukung konsep pembangunan berkelanjutan

Kata kunci: **Serabut kelapa; Beton; Perkerasan Jalan; Bahan Tambah; Limbah Organik; Kuat Tekan;**

### **Abstract: Analysis of Concrete Compressive Strength with Coconut Fiber Waste as an Additive.**

This study aims to examine the use of coconut fiber waste as an additive in concrete mixtures for rural road pavements. The construction of road infrastructure and buildings requires materials that are not only strong and durable, but also affordable and environmentally friendly. Coconut fiber was chosen because it is an abundant organic waste, lightweight, and has mechanical properties that can improve concrete performance. The method used in this study is a laboratory experiment with a variation of coconut fiber addition of 5% of the cement weight. The tests carried out include compressive strength tests at the age of 3, 7, 14, 21, and 28 days. The results of the study indicate that the addition of coconut fiber in high amounts tends to reduce the compressive strength of the concrete, not meeting the planned and it can also be seen that there are 3 test objects that are damaged and cannot be tested for compression so that they get a result of 0. and do not support the concept of sustainable development

Keywords: **Coconut Fiber; Concrete; Road Paving; Additive; Organic Waste; Compressive Strength**

---

#### **History & License of Article Publication:**

**Received:** 14/05/2025    **Revision:** 18/06/2025    **Published:** 30/06/2025

---

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>

---



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

---

## PENDAHULUAN

Di zaman modern khususnya di Indonesia, perkembangan sarana dan prasarana, dan penunjang transportasi umum khususnya jalan mengalami kemajuan yang pesat. Di sisi lain, keterbelakangan jalan wilayah pedesaan masih sangat kurang berkembang yang ditandai dengan kenyataan bahwa sebagian besar penduduk desa tertinggal harus menempuh perjalanan jauh untuk mencapai pusat-pusat perekonomian seperti pasar dan pusat kecamatan, kondisi infrastruktur jalan di beberapa daerah masih memprihatinkan, berupa jalan setapak, jalan tanah, dan sering kali memiliki kontur yang berbukit. Keterbatasan konektivitas jalan ini menghambat kelancaran aktivitas masyarakat desa. Selain aspal, penggunaan beton sebagai material jalan kini semakin populer. Beton telah terbukti menjadi pilihan yang kuat dan tahan lama untuk menahan beban kendaraan berat, baik pada jalan raya maupun jalan kecil. Namun, kerusakan jalan berbeton sering terjadi, salah satu penyebab utamanya adalah beban jalan yang melebihi kapasitas maksimum. Hal ini dapat disebabkan oleh pemilihan material yang kurang tepat atau metode konstruksi yang tidak optimal. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan di bidang konstruksi jalan, khususnya perkerasan beton, dengan penambahan bahan ramah lingkungan untuk meningkatkan daya tahan terhadap beban kendaraan berat.

Serabut kelapa juga merupakan limbah yang melimpah di Indonesia. Bagian ini berasal dari mesokarp (selimut) kelapa yang terdiri dari serat-serat kasar. Serabut kelapa mengandung kalium sebesar 10,25%, sehingga berpotensi menjadi sumber kalium organik alami. Kalium dalam tanaman kelapa berperan penting dalam memperkuat batang, meningkatkan sistem perakaran sehingga lebih tahan terhadap kerobohan, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, serta membuat serat-serat serabut kelapa menjadi lebih padat dan berisi. Oleh karena itu, penambahan serat serabut kelapa pada beton berfungsi mencegah retak-retak yang timbul akibat pengaruh iklim, temperatur dan perubahan serat lebih detail daripada beton normal.

Di Kabupaten Pohuwato yang terletak di Provinsi Gorontalo, terkenal dengan sumber daya yang berlimpah, termasuk kelapa. Dari hal ini penelitian memanfaatkan bagian dari kelapa seperti serabut kelapa. Serabut kelapa sudah menjadi sesuatu hal yang sudah tidak asing di telinga masyarakat dikarenakan sebagian masyarakat sudah melakukan kegiatan industri dengan menggunakan serabut kelapa, contohnya di lembaga permasyarakatan Lapas Pohuwato telah mengolah limbah serabut kelapa menjadi bahan baku *coco fiber* dan mulai mengembangkan industrinya dengan memproduksi barang-barang bernilai tinggi, seperti kursi, dari *coco fiber*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton yang menggunakan serabut kelapa dengan beton normal, penelitian ini juga berfungsi untuk mencari tahu kekuatan beton dari retak-retak yang timbul akibat pengaruh iklim dan temperatur. Dengan pemanfaatan limbah tersebut diharapkan akan menjadi alternatif solusi permasalahan lingkungan tanpa mengurangi nilai dari kekuatan pada beton.

## METODE

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan studi eksperimental. Penelitian ini dirancang secara sistematis dengan mempertimbangkan berbagai variabel yang berfokus pada pengaruh penambahan serabut kelapa dalam campuran beton.

Adapun variabel yang di uji sesuai persyaratan SNI yaitu Material Agregat kasar, agregat halus, Semen, Air, dan Serabut kelapa. Setelah dilakukan pengujian material apakah lolos atau tidaknya, maka dilanjutkan dengan pencampuran hingga menghasilkan beton, setelah betonnya jadi baru dilakukan uji kuat tekan beton. Dari variabel yang telah ditetapkan, akan dilakukan analisis mendalam mengenai sejauh mana pengaruh serabut kelapa terhadap karakteristik beton yang diuji. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur tingkat peningkatan atau perubahan kualitas beton akibat penambahan serat alami tersebut serta membandingkannya dengan beton tanpa serabut kelapa guna mengetahui efektivitas penggunaan bahan tambahan ini dalam campuran beton.

Analisis data dalam penelitian ini didasarkan pada standar **SNI-03-2834-2000**, yang mengatur Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal, serta mengacu pada penelitian terkait mengenai pengaruh penambahan serabut kelapa sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Fokus utama dari analisis ini adalah mengevaluasi perubahan kuat tekan dan kuat tarik belah beton akibat penggunaan serat alami tersebut.

Data hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton disajikan dalam bentuk tabel agar lebih sistematis dan mudah dipahami. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara komprehensif menggunakan perangkat lunak **Microsoft Excel** untuk mengolah serta menginterpretasikan hasil pengujian. Proses analisis ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai efektivitas penggunaan serabut kelapa dalam beton, sehingga dapat dijadikan dasar dalam menarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.1. Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Berikut hasil perhitungan dan grafik analisis saringan agregat halus:

NOMOR SARINGAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	$\Sigma$ PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
	Gram	%	%	%
4	15	1.00	1.00	99.00
8	30	2.00	3.00	97.00
16	10	0.67	3.67	96.33
30	430	28.67	32.33	67.67
50	565	37.67	70.00	30.00
100	435	29.00	99.00	1.00
Pan	15	1.00	100.00	0.00
JUMLAH	1,500	100.00	309.00	

$$\text{MODULUS KEHALUSAN PASIR (F)} = \frac{309.00}{100} = 3.09 \%$$

\*Interval modulus kehalusan

agregat halus = 2.2 % - 3.1 %

\*Batas gradasi pasir

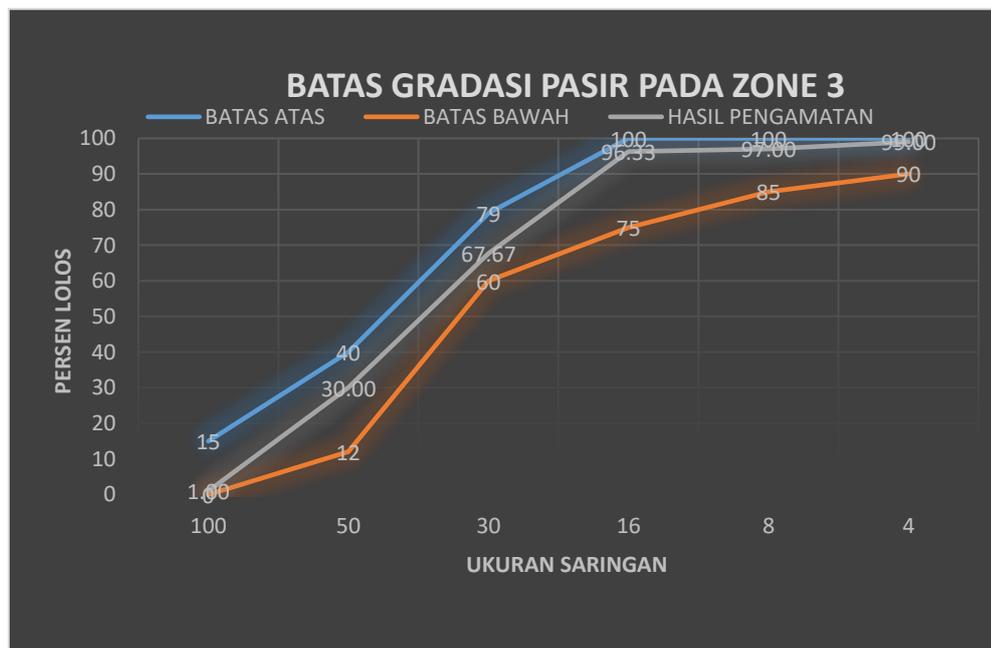
berada pada zone 3

Dari hasil analisa saringan di atas kita dapat memperoleh hasil pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir). Berdasarkan kriteria tersebut, agregat halus termasuk dalam pasir zona 3 atau pasir halus. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui sebaran pasir, persentase tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Persentase Sebaran pasir

PASIR	HASIL	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3		ZONE 4	
		BATAS ATAS	BATAS BAWAH						
4	99.00	100	90	100	90	100	90	100	95
8	97.00	90	60	100	75	100	85	100	95
16	96.33	70	30	90	55	100	75	100	90
30	67.67	34	15	59	35	79	60	100	80
50	30.00	20	5	30	8	40	12	30	5
100	1.00	10	0	10	0	15	0	5	0

Grafik 1. Analisa saringan agregat halus



Dari grafik diatas menunjukkan bahwa batas gradasi pasir pada zone 3 menunjukkan garis berwarna abu-abu adalah hasil pengamatan, ukuran saringan nomor 4 menunjukkan hasil 99.00, nomor 8 sebesar 97.00, nomor 16 sebesar 96.33, nomor 30 sebesar 67.67,

Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Limbah Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah (Urfan)

nomor 50 sebesar 30.00 dan nomor 100 sebesar 1.00 dengan batas atas 100, 100, 100, 79, 40, 15 dan batas bawah 90, 85, 75, 60, 12, 0.

Tabel 2. Analisa Saringan Agregat Kasar (Kerikil)

NOMOR SARINGAN	BERAT TERTAHAN	PERSEN TERTAHAN	Σ PERSEN TERTAHAN	PERSEN LOLOS
	Gram			
1	495	19.92	19.92	80.08
¾	525	21.13	41.05	58.95
3/8	650	26.16	67.20	32.80
4	775	31.19	98.39	1.61
Pan	40	1.61	100.00	0.00
JUMLAH	2485	100	226.56	173,44

$$\begin{aligned} \text{MODULUS KEHALUSAN KERIKIL (F)} &= \frac{226.56 + 50}{100} \\ &= 7.27 \end{aligned}$$

Interval modulus kehalusan agregat kasar =

5.5 % - 8.5 %

Batas gradasi kerikil berada pada zone 4.75 -

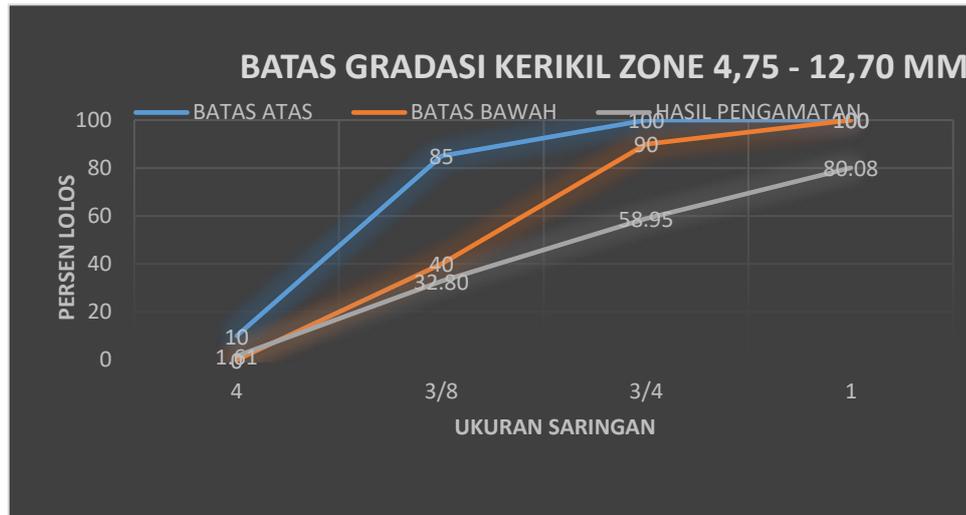
12.7 mm

Dari hasil analisa diatas kita dapat mengetahui hasil evaluasi agregat kasar (kerikil). Berdasarkan parameter tersebut, agregat kasar termasuk dalam zona klasifikasi kerikil sebesar 4,75 – 12,7 mm. Persentase butiran dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Persentase sebaran Kerikil.

KERIKIL	HASIL	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3	
		BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	BATAS BAWAH
1	80.08	100	95	100	100	100	100
¾	58.95	70	30	100	95	100	90
3/8	32.80	35	10	55	25	85	40
4	1.61	5	0	10	0	10	0

Grafik 2. Analisa saringan agregat kasar



Dari grafik di atas maka dapat dilihat butiran kerikil pada zona 4,75- 12,70 pada garis abu-abu menunjukkan hasil pengamatan pada ukuran saringan nomor 1 sebesar 80.08, nomor  $\frac{3}{4}$  sebesar 58.95, nomor  $\frac{3}{8}$  sebesar 32.80, 4 sebesar 1.61 dengan batas bawah yaitu 100, 90, 40, 0 dan batas atas 100, 100, 85, 10

### SLUMP TEST

Slump test merupakan sebuah metode atau uji empiris yang digunakan untuk menentukan konsistensi atau kelecakan dari adukan beton segar (fresh concrete). Uji slump dapat menunjukkan kekurangan, kelebihan atau kecukupan air yang digunakan untuk membuat beton. Semakin tinggi nilai slump maka tingkat kelacakan beton semakin tinggi, namun akan mempengaruhi kualitas beton menjadi rendah. Pengujian slump dilakukan dengan menggunakan alat berbentuk kerucut dan berlubang pada kedua sisi ujungnya, yang disebut kerucut abrams. Dimensi bagian bawah berdiameter 20 cm, pada bagian atas berdiameter 10 cm dan tinggi 30 cm

Tabel 4. Nilai slump (bahan tambah serabut kelapa)

No	Bahan tambah (serabut kelapa)	Nilai slump (cm)	keterangan
1.	5 %	9	Memenuhi

### UJI TEKAN BETON

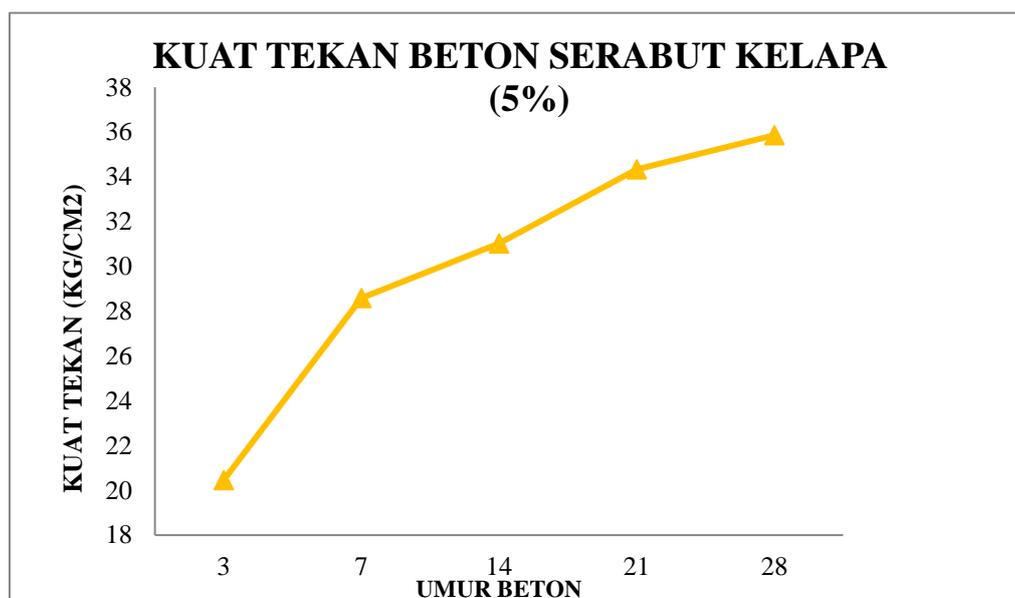
Berikut ini hasil Uji kuat tekan Beton Variasi Bahan tambah 5%

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan Bahan tambah 5%

Umur Beton Kode (5%)	Berat sample (kg)			Kuat Tekan (Kg/mm <sup>2</sup> )			Luas Penampang	Rata-Rata
3	3.95	3.26	3.02	15.35	23.02	23.02	7850	46.04
7	3.13	3.15	3.25	16.67	30.7	38.37	7850	74.19
14	3.2	2.96	3.06	15.35	36,4	41,34	7850	31,03
21	3.18	3.13	3,07	14,85	39,3	48,83	7850	34,33

28	3.21	3.06	3.09	15.35	38.5	53.72	7850	35,86
----	------	------	------	-------	------	-------	------	-------

Grafik 3. Kuat tekan beton Bahan tambah 5%



Dari tabel dan grafik di atas adalah hasil pengujian kuat tekan beton variasi bahan tambah serabut kelapa pada kode 5% pada beton dengan rendaman umur 3, 7, 14, 21, dan 28 yang dimaksudkan untuk mengetahui besaran hasil berat sample, kuat tekan, luas penampang dan hasil rata-rata dari tiga sample dalam setiap umur beton serta untuk mengetahui hasil uji yang disajikan dalam tabel sesuai dengan kekuatan tekan yang direncanakan.

Dapat di lihat bahwa grafik di atas menunjukkan adanya kenaikan drastis pada benda uji dengan umur 21 Hari di sample 2 yaitu 46,04 kg/cm<sup>2</sup> dan juga mengalami kenaikan pada umur 28 hari di sample 3 yaitu 53,72 kg/cm<sup>2</sup>. Pada Campuran variasi bahan tambah serabut kelapa Di mana hasil rata – rata kuat tekan beton bahan tambah 5% pada umur 3 hari sebesar 102,32 kg/cm<sup>2</sup>, umur 7 Hari sebesar 245,57 kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 Hari sebesar 148,36 kg/cm<sup>2</sup>, umur 21 hari sebesar 217,43 kg/cm<sup>2</sup> Dan pada umur 28 Hari sebesar 258,36 kg/cm<sup>2</sup>.

### KESIMPULAN

Dengan menggunakan kuat tekan Rencana 20 Mpa pada beton dengan penambahan serabut kelapa 5%, maka dapat di simpulkan bahwa perbandingan hasil pengujian kuat tekan beton 5% yaitu dapat di lihat bahwa adanya kenaikan drastis pada benda uji dengan umur 21 Hari di sample 2 yaitu 46,04 kg/cm<sup>2</sup> dan juga mengalami kenaikan pada umur 28 hari di sample 3 yaitu 53,72 kg/cm<sup>2</sup>. Pada Campuran variasi bahan tambah serabut kelapa Di mana hasil rata – rata kuat tekan beton bahan tambah 5% pada umur 3 hari sebesar 102,32 kg/cm<sup>2</sup>, umur 7 Hari sebesar 245,57 kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 Hari sebesar 148,36 kg/cm<sup>2</sup>, umur 21 hari sebesar 217,43 kg/cm<sup>2</sup> Dan pada umur 28 Hari sebesar 258,36 kg/cm<sup>2</sup>.

### DAFTAR PUSTAKA

Jenis Jalan Di Indonesia Dan Manfaatnya - Halaman 2'

<<https://www.cnnindonesia.com/Gaya-Hidup/20210406190845-262-626726/5->

Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Limbah Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah (Urfan)  
<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

- Jenis-Jalan-Di-Indonesia-Dan-Manfaatnya/2> ‘Artikel Ilmiah Ilyas Adjie P.(F1a015057) (1).Pdf’
- Gunawan, Agustin, ‘Terhadap Kuat Tekan Beton’, *Jurnal Inersia*, 6.1 (2014), Pp. 1–14
- Hakiki, Mahdi, And Eko Walujodjati, ‘Pengujian Kuat Tarik Beton Dengan Bahan Tambahan Serabut Kelapa’, *Jurnal Konstruksi*, 20.1 (2022), Pp. 172–82, Doi:10.33364/Konstruksi/V.20-1.1049
- Irawan, A, ‘Perencanaan Infrastruktur Jalan Perdesaan Potensial Kabupaten Lebak Provinsibanten’, *Universitas*, 02, 2016, Pp. 54–66  
<[https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/268462922.Pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/268462922.pdf)>
- Latjemma, Sudirman, ‘Analysis Of The Addition Of Coconut Coir Fiber To The Concrete Mix’, *Jurnal Multidisiplin Madani (Mudima)*, 2.4 (2022), Pp. 1681–98  
<[https://Journal.Yp3a.Org/Index.Php/Mudima/Index](https://journal.yp3a.org/index.php/mudima/index)>
- Nadia, Sahrudin Dan, ‘998-1926-1-Sm’, *Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton*, 2016, Pp. 13–20
- Pratama, Edo, ‘55825-Id-Kajian-Kuat-Tekan-Dan-Kuat-Tarik-Belah-B’, *Kajian Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Kertas (Papercrete) Dengan Bahan Tambah Serat Nylon*, 4 (2016), Pp. 28–38
- Edo, A Ulima Zhafira, Eben Oktavianus Zai, Johan Oberlyn Simanjuntak, Eddi Panri Hutagalung, Sudirman Latjemma, And Others, ‘Analysis Of The Addition Of Coconut Coir Fiber To The Concrete Mix’, *Jurnal Inersia*, 6.1 (2016), Pp. 1–14, Doi:10.33364/Konstruksi/V.20-1.1049
- Zai, Eben Oktavianus, Johan Oberlyn Simanjuntak, And Eddi Panri Hutagalung, ‘Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton’, *Jurnal Inersia*, 1.2 (2022), Pp. 1–14
- 1Zhafira, A Ulima, ‘Studi Eksperimental Pengujian Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Dan Kuat Lentur Pada Campuran Beton Dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat Berkait’, *Occupational Medicine*, 53.4 (2017), P. 130