



PENGARUH ABU SABUT KELAPA SEBAGAI ALTERNATIF MENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DENGAN MEMAKAI BAHAN TAMBAH SIKA VISCOCRATE 8670 MN TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON

THE EFFECT OF COCONUT FIBER ASH AS AN ALTERNATIVE TO REPLACE PART OF CEMENT USING ADDITIVE MATERIAL SIKA VISCOCRATE 8670 MN ON THE SPLIT TENSILE STRENGTH OF CONCRETE

Fahrizal Zulkarnain², Intan Permata Sari²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Abstrak

Beton dikenal dalam bentuk material bangunan yang sudah dikenal sejak lama dan semakin umum digunakan bukan hanya pada bangunan bertingkat beton juga sering digunakan pada beberapa konstruksi seperti jembatan, bendungan, jalan raya, bandara dan beberapa konstruksi lainnya. Penggunaan bahan pengganti kedalam campuran sebuah beton seperti abu sabut kelapa merupakan langkah yang atraktif/menarik sebagai pengganti material konvensional dan dapat menghasilkan inovasi baru sekaligus dapat memanfaatkan sampah limbah. Riset ini berniat untuk mendapati nilai kuat Tarik belah beton menggunakan substitusi abu serabut kelapa dan sika viscocrate 8670 MN. Dalam pengujian ini sampel yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15x30 cm³ menggunakan sampel sebanyak 12 buah. Pada pengujian ini menggunakan tiga variasi pada persentase abu serabut kelapa yaitu 5%, 6,5%, 8,5% dan Sika Viscocrate 0,85%. Dari pengujian yang sudah dilakukan memperoleh nilai rata-rata kuat Tarik belah ialah BN (2,005 MPa), BASK 5% + SV 0,85% (1,179 MPa), BASK 6,5% + SV 0,85% (1,415 MPa), DAN BASK 8,5% + SV 0,85% (1,250 MPa).

Kata Kunci: Abu Sabut Kelapa Beton, Kuat Tarik Belah, Sika Viscocrate 8670 MN

Abstract

Concrete is know as a building materials that has been known for a long time and is increasingly commonly used not only in multi-storey buildings, concrete is also often used in several constructions such as bridges, dams, highways, airports and several other constructions. The use of substitute materials into a concrete mixture of a coconut fiber ash is an attractive step as a substitute for conventional materials and can produce new innovations while also being able to utilize waste. This research intends to find the split tensile strength value of concrete using coconut fiber ash substitution and sika viscocrate 8670 MN. In this test, the sample used was a cylinder measuring 15x30 cm³ using 12 samples. This test used three variations in the percentage of coconut fiber ash, namely 5%, 6.5%, 8.5% and Sika Viscocrate 0.85%. From the tests that have been carried out, the average split tensile strength values are BN (2.005 MPa), BASK 5% + SV 0.85% (1.179 MPa), BASK 6.5% + SV 0.85% (1.415 MPa), AND BASK 8.5% + SV 0.85% (1.250 MPa)..

Keywords: Coconut Coir Ash, Concrete, Split Tensile Strength, Sika Viscocrate 8670 MN

PENDAHULUAN

Teknologi pada bidang konstruksi diindonesia akan terus berkembang, ini dikarenakan besarnya tuntutan dan kebutuhan masyarakat akan infastruktur yang semakin maju. Sehingga pemilihan teknologi konstruksi yang tepat sangatlah diperlukan dilihat dari segi teknis ataupun dari segi ekonomi. Banyak penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi konstruksi yang kuat dan ekonomis sehingga beton banyak digunakan sebagai komponen dalam konstruksi (Zulkarnain, fahrizal; Syahputra,

Kurniawan; Frapanti, Sri; Efrida, Rizki; Siregar, AM; Pratiwi Pujianti, Ika; Nisti Zendrato, 2023).

Beton terdiri dari bahan-bahan utama seperti pasir, kerikil, semen, dan air. Manum saat ini terdapat banyak variasi dalam penggunaan campuran bahan untuk beton. Pemanfaatan material inovatif dalam campuran beton diharapkan mampu menggantikan bahan-bahan konvensional yang biasa digunakan dalam pembuatan beton. Selain itu, diharapkan juga dapat memberikan wawasan baru sehingga diperoleh

(*)Corresponding author

Telp :
E-mail :

<http://doi.org/10.33506/rb.v10i2.3661>

Received 20 Agustus 2024; Accepted 30 Oktober 2024; Available online 31 Oktober 2024

E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

output uji yang dapat digunakan sebagai mix pada beton dimasa yang akan datang.

Limbah serabut kelapa dapat digunakan menjadi material pengganti campuran beton dengan pengolahan yang cukup mudah dengan membakar serabut kelapa hingga menjadi abu dan menyaringnya menggunakan saringan No.200. abu sabut kelapa mengandung SiO₂ yang dapat berreaksi terhadap kapur dan air (Guarango, 2022).

TINJAUAN PUSTAKA

Beton

Beton mengandung komponen yang mencakup pada campuran semen Portland, pasir, kerikil, dan air. menggunakan ataupun tidak menggunakan campuran lainnya, yang menciptakan suatu massa padat. Semen ialah komponen dalam beton yang memungkinkan partikel-partikel mineral saling terikat dan membentuk suatu massa padat (Felany, 2004).

Table 1 Elemen-Elemen Beton

Agregat (kasar + halus)	60 % - 80%
Air	14% - 21%
Semen	7% - 5%
udara	1% - 8%

Sumber : (Raja, Tondi Mulia, & Zulkarnain, 2021).

Semen

Semen ialah material yang mengandung property adhesive dan kohesif yang artinya berfungsi sebagai perekat. Semen adalah produk industri yang sangat rumit terdiri dari berbagai campuran dan komposisi yang beragam (Md Safian, 2007).

Semen Portland yang terbuat dari sika, kapur, dan alumina umumnya digunakan dalam pembuatan beton (Raja, Tondi Mulia, & Zulkarnain, 2021).

Semen Portland juga merupakan semen hidrolik yang diperoleh melalui tahapan penghalusan klinker yang mengandung silika hidrolik dan gypsum (Santosa, 2019). Susunan Semen Portland tercantum pada tabel 2:

Tabel 2 Kombinasi yang Terdapat Pada Semen Portland

komponen	Formula	sebutan	% berat
Tricalcium silicate	3 CaO.SiO ₂	C ₃ S	55
Dicalcium silicate	2 CaO.SiO ₂	C ₂ S	20
Tricalcium aluminate	3 CaO.Al ₂ O ₃	C ₃ A	10
Tetracalcium alumino ferrite	4 CaO.Al ₂ O ₃ .Fe ₂ O ₃	C ₃ AF	8
gypsum	CaOSO ₃ .2 H ₂ O	CSH ₂	5

Sumber : (Santosa, 2019)

Agregat

Agregat merupakan partikel mineral yang terbentuk dari proses pelapukan alami batuan seperti pasir dan kerikil atau bisa juga melalui tahap

pemecahan batu alami dengan menggunakan mesin pemecah sehingga menghasilkan batu pecah yang digunakan pada semen dan air dengan persentase tertentu hingga membentuk sebuah baton. Agregat mengisi 60-80% volume Beton bahan agregat yang digunakan dalam campuran memiliki dampak signifikan terhadap karakteristik beton yang dihasilkan. Agregat memiliki Fungsi yaitu untuk mengurangi penyusutan pada beton (Maryoko, 2015).

Tabel 3 Karakteristik Agregat Halus Sesuai SNI 03-2834-2000.

Lubang saringan (mm)	Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III	Lokasi IV
10	100	100	100	100
4,8	90-100	90-100	90-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

Sumber : (SNI 03-2834-2000, 2000).

Abu Sabut Kelapa

Hasil dari pemeriksaan Abu Sabut Kelapa (ASK) yang dilaksanakan pada BBTCL (Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan) menunjukkan bahwa campuran senyawa dalam ASK telah sesuai dengan berat terdiri dari SiO₂ sebesar 47,55% ; Al₂O₃ sebesar 1,05% ; MgO sebesar 2,65% dan kadar air mencapai 5,29% (Santosa, 2019).

Tabel 4 Kandungan Yang Terdapat Antara Abu Sabut Kelapa Dan Semen.

komposisi	Persentase pada semen (%)	Persentase pada Abu Sabut Kelapa (%)
CaO (Kapur)	60-65	9,51
SiO ₂ (Silika)	17-25	47,55
Al ₂ O ₃ (Alumina)	3-8	1,05
Fe ₂ O ₂ (Besi)	0,5-6	-
MgO (Magnesia)	0,6-4	2,65
SO ₃ (Sulfur)	1-2	1,43
Na ₂ O + K ₂ O (Potash)	0,5-1	-

Sumber : (Agustapraja & Syah, 2023)



Gambar 1. Abu Sabut Kelapa
Sumber : (Agustapraja & Syah, 2023)

Sika Viscocrate 8670 MN

Sika Viscocrate 8670MN adalah superplasticizer jenis p (Polikarboksilat) yang merupakan superplasticizer serbaguna yang istimewa dan sangat ideal untuk campuran beton yang memerlukan kekuatan awal yang tinggi dan tetap mempertahankan workability yang lama (Superplasticiser, 2017).

Ada beberapa keuntungan yang terdapat pada sika viscocrate 8670 MN yaitu:

- Dapat mengurangi kadar air sehingga menghasilkan kepadatan dan kekuatan yang tinggi serta dapat mengurangi permeabilitas.
- Kemampuan kerja yang lebih besar dan peningkatan kekuatan yang cepat.
- Efek plastis yang begitu baik sehingga dapat meningkatkan karakteristik aliran dan pepadatan.
- Meminimalkan penyusutan sepanjang tahap curing dan meminimalkan creep ketika mengeras.



Gambar 2. Sika Viscocrate 8670MN.

Kuat Tarik belah beton

Eksperimen kekuatan Tarik belah beton diterapkan menggunakan cara memakai sampel yang berbentuk silinder. Kekuatan Tarik diukur dengan menerapkan gaya pada sampel yang diletakkan dengan posisi horizontal dan sebaris dengan permukaan meja pada alat mesin uji. Beban diterapkan dengan cara memberikan beban tanpa henti dengan laju tetap 0,7 sampai 14 MPa permenit sampai sampel mengalami kerusakan.

Kuat Tarik belah beton bisa dikonversikan memakai rumus seperti yang tercantum, yaitu:

$$Fct = \frac{2P}{\pi LD} \quad (1)$$

Dengan,

Fct : kuat Tarik belah (MPa)

P : beban optimal atau beban hancur

L : Panjang benda uji silinder (mm)

D : Diameter benda uji (mm)

Π : Phi

METODE

Metode yang bakal diterapkan sesuai dengan penelitian yang bakal dilakukan adalah dengan menggunakan metode eksperimen dengan melaksanakan pengujian dilaboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sesuai dengan standar yang sudah ditentukan. kualitas dan mutu beton yang direncana adalah $F_c' 20$ MPa tujuan dilakukannya pengujian ini ialah agar dapat mengetahui kualitas beton pada tes kuat Tarik belah beton saat usia 28 hari.

Pada riset yang akan segera dilaksanakan ada dua jenis faktor yaitu faktor bebas dan faktor tidak bebas.

faktor bebas dalam penelitian ini merupakan persentase penambahan abu sabut kelapa sebagai substitusi pada semen dan persentase penambahan sika viscocrate 8670 MN, sedangkan variable tak bebas dalam penelitian ini adalah kinerja kerja yang mencakup nilai slump dan VB-Time serta kekuatan Tarik belah beton atau faktor-faktor lain seperti ukuran dan bentuk partikel, proporsi campuran dalam benda uji, perawatan pada saat proses pengerasan benda uji dan sebaliknya adalah variable yang di anggap tidak berdampak.

Sebagai referensi yang akan digunakan pada riset maka diperlukan data tambahan, yaitu:

Data Primer

Data primer mengacu kepada informasi yang didapat melewati riset yang akan dilaksanakan pada laboratorium, yaitu:

- Analisis saringan agregat (SNI ASTM C, 2012).
- Berat jenis dan kemampuan penyerapan air pada agregat kasar (1970:2016 SNI, 2016).
- Berat jenis serta penyerapan air agregat halus (1970:2016 SNI, 2016).
- Pemeriksaan berat isi agregat (SNI 1973, 2008).
- Pemeriksaan kadar air agregat (SNI 1971, 2011).
- Pemeriksaan kadar lumpur (SNI 03-4142-1996).
- Perbandingan campuran beton (*mix design*) (SNI7656:2012, 2012).
- Pembuatan dan pemeliharaan benda uji beton (2493:2011 SNI, 2011).
- Kekentalan adukan beton segar (*slump*) (1972:2008 SNI, 2008).
- Uji kuat Tarik belah beton (2491:2014 SNI, 2014).

Data skunder

Data skunder merupakan informasi yang didapat dari beragam sumber seperti buku dan jurnal yang membahas tentang konstruksi beton.

Data yang diperoleh akan diolah berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan sebagai berikut:

- a. SNI 03-2834-2000 yang merupakan pedoman untuk menyusun rencana beton normal.
- b. SNI 2491-2014 ialah pedoman pada saat melakukan pengujian kuat Tarik belah beton.

Desain dan Total benda uji

Objek pada eksperimen menggunakan model silinder dengan dimensi 15 cm x 30 cm. rasio abu sabut kelapa yang dipakai sebagai substitusi semen divariasikan pada tingkat 5%, 6,5% dan 8,5% sementara persentase bahan tambah sika viscocrate 8670 MN divariasikan sebesar 0,85%.

Tabel 5 Komposisi Campuran Beton.

No	Kode benda uji	Kerikil (%)	Pasir (%)	Semen (%)	ASK (%)	SV (%)
1	BN	100%	100%	100%	0%	0,85%
2	BASK 1	100%	100%	0,975%	5%	0,85%
3	BASK 2	100%	100%	0,935%	6,5%	0,85%
4	BASK 3	100%	100%	0,915%	8,5%	0,85%

Dengan :

BN : Beton Normal

BASK 1 : Beton Abu Sabut Kelapa variasi pertama.

BASK 2: Beton Abu Sabut Kelapa Variasi kedua.

BASK 3 : Beton Abu Sabut Kelapa Variasi ketiga.

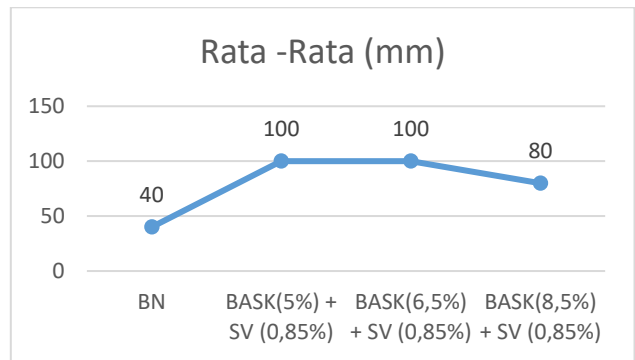
HASIL DAN PEMBAHASAN

Slump Test

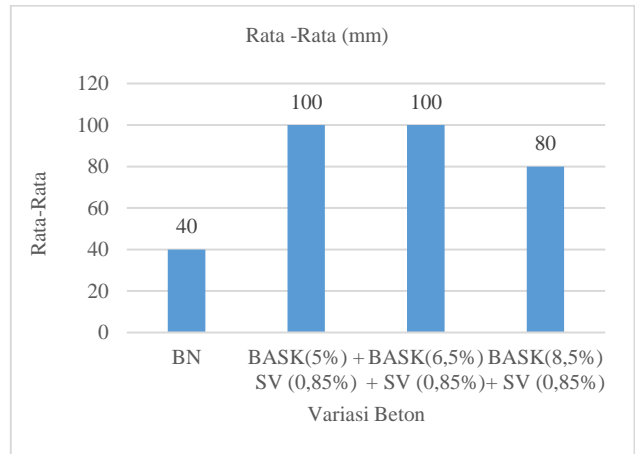
Pengetesan slump test akan dilaksanakan sesuai dengan SNI 1972:2008, dengan memakai rencana slump 40mm-100mm. hingga memperoleh hasil rata-rata yang tersedia didalam tabel 6.

Tabel 6 Nilai Rata-Rata Pengujian Slump

Benda uji beton	Rata-Rata (mm)
BN	40
BASK (5%) + SV (0,85%)	100
BASK (6,5%) + SV (0,85%)	100
BASK (8,8%) + SV (0,85%)	80



Gambar 3.Nilai Rata-rata slump.



Gambar 4. Nilai Slump Grafik

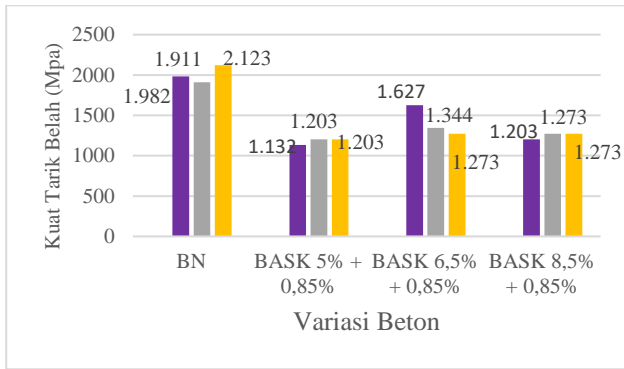
Sesuai pengetesan slump yang tertera pada tabel 6 nilai rata-rata campuran pada BN,BASK 5%+SV 0,85%, BASK 6,5% + SV 0,85%, BASK 8,5% + SV 0,85% ialah 40mm, 100mm, 100mm, 80,mm. nilai slump yang diperoleh masih tertera kedalam slump rencana yaitu 40mm-100mm.

Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Eksperimen kuat Tarik belah di laksanakan memakai SNI 2491:20014 dengan umur beton 28 hari.

Tabel 7. Nilai Kuat Tarik Belah Beton

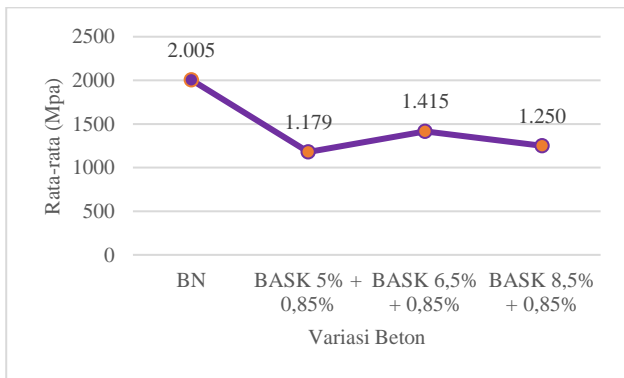
Variasi beton	kuat tarik belah beton (Mpa)		
BN	1.982	1.911	2.123
BASK 5% + 0,85%	1.132	1.203	1.203
BASK 6,5% + 0,85%	1.627	1.344	1.273
BASK 8,5% + 0,85%	1.203	1.273	1.273



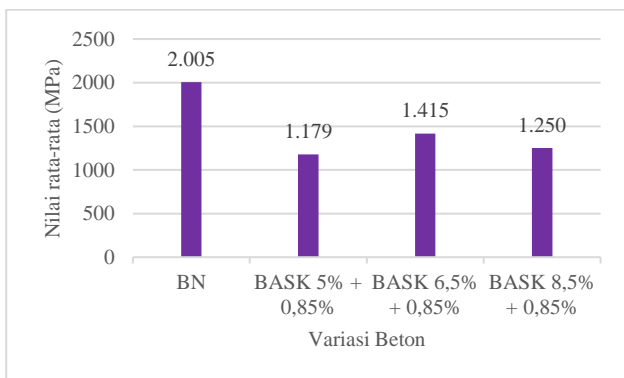
Gambar 5. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.

Tabel 8. Nilai Rata-rata Kuat Tarik Belah Beton.

variasi beton	Rata - rata (MPa)
BN	2.005
BASK 5% + 0,85%	1.179
BASK 6,5% + 0,85%	1.415
BASK 8,5% + 0,85%	1.250



Gambar 6. Grafik Rata-rata Nilai Kuat Tarik Beton.



Gambar 7. Nilai Kuat Tarik Beton Grafik.

Hasil pengujian terhadap kuat tarik belah beton memperlihatkan bahwa nilai rata-rata untuk beton normal adalah 2,005 MPa namun terjadi penurunan di kekuatan beton dengan variasi BASK 5% + SV 5% dengan nilai rata-rata sebesar 1,179 MPa maka selisih penurunan pada beton normal dan beton dengan variasi BASK 5% + SV 0,85% ialah 0,83 MPa. Selisih penurunan pada beton normal dan variasi BASK 6,5% + SV 0,85% ialah 0,59 MPa. Sedangkan

selisih penurunan pada beton normal dan variasi BASK 8,5% + SV 0,85% ialah 0,75 MPa.

Hasil eksperimen dalam kuat Tarik belah memperlihatkan bahwa beton menggunakan persentase abu sabet kelapa 8,5% mendapati penurunan hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan yang terdapat pada semen dan abu sabet kelapa khusus nya kandungan kapur yang memiliki persentase kandungan jauh dengan persentase kandungan yang terdapat pada abu sabet kelapa.

KESIMPULAN

Hasil pengujian tentang kuat Tarik belah beton memperlihatkan bahwa penggunaan abu sabet kelapa sebagai alternatif semen mengakibatkan penurunan nilai kuat Tarik belah yang cukup signifikan walaupun dengan tambahan bahan kimia seperti sika viscocrate 8670 MN. Nilai rata-rata kuat Tarik belah beton terhadap beton tanpa substitusi abu sabet kelapa dan bahan kimia sika viscocrate 8670 MN ialah 2,005 MPa sementara itu mean kuat Tarik belah beton dalam memakai abu sabet kelapa sebagai alternatif semen beserta komponen kimia sika viscocrate 8670MN memperoleh nilai optimum sebesar 1,415 MPa.

Saran

Diambil dari riset yang sudah dilakukan maka didapatkan beberapa rekomendasi untuk penelitian kedepan. penggunaan abu serabut kelapa kurang efisien jika digunakan sebagai alternatif sebagian semen dalam pembuatan beton, selain menurunnya kuat Tarik belah yang dihasilkan pembuatan abu serabut kelapa juga akan menghabiskan waktu yang lumayan lama. Akan tetapi jika penelitian selanjutnya ingin melakukan pengujian kembali maka disarankan untuk coba mengganti bahan kimia yang mungkin bisa membantu meningkatkan kandungan persentase kapur yang terdapat pada abu serabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Agustapraja, H. R., & Syah, F. I. (2023). Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa dan Serbuk Cangkang Telur Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik*, 21(1), 112–120. <https://doi.org/10.37031/jt.v21i1.349>

Felany, D. (2004). *Tinjauan Kuat Desak dan Kuat Tarik Belah Beton dengan Penambahan serat Tali Beneser*.

Maryoko, T. (2015). Analisis Uji Kuat Tekan Beton Terhadap Gradasi Pasir Pada Beberapa Segmen Sungai Klwing, Purbalingga. *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, BAB II.

- Md Safian, M. T. (2007). Analisis Struktur. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 9(2), 10.
- Raja, Tondi Mulia, & Zulkarnain, F. (2021). Analisa Pengaruh Penambahan Serat Bambu Dan Sika Viscocrete - 8670 MN Terhadap Kuat Tarik Belah Beton. *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan*.
- Santosa, B. (2019). Pemanfaatan Abu Serabut Kelapa (ASK) Sebagai Pengganti Sebagian Semen dengan Bahan Tambah Sikament-LN untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 22–39. <https://doi.org/10.28932/jts.v5i1.1310>
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- SNI 03-4142-1996. (1996). Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200. *Standardisasi Nasional Indonesia Nasional Indonesia*, 200(200), 1–6.
- SNI, 1970:2016. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus* (pp. 1–22).
- SNI 1971:2011. (2011). “Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan.” *Badan Standardisasi Nasional*, 1–11.
- SNI, 1972:2008. (2008). *Cara uji slump beton*.
- SNI 1973:2008. (2008). Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar udara beton. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–13.
- SNI, 2491:2014. (2014). Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder (SNI 2491-2014). *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*, 1–17.
- SNI, 2493:2011. (2011). SNI 2493:2011 Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 23. www.bsn.go.id
- SNI ASTM C, 136 :2012. (2012). *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C 136-06 , IDT)*.
- SNI7656:2012. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal , beton berat dan beton massa*.
- Superplasticiser, H. P. (2017). *Sika ® ViscoCrete ® - 8670 MN. October*, 3–5.
- Zulkarnain, fahrizal; Syahputra, Kurniawan; Frapanti, Sri; Efrida, Rizki; Siregar, AM; Pratiwi Pujianti, Ika; Nisti Zentrato, H. (2023). Pengaruh Penambahan Serat Agave Sisalana dan Sikacim Beton Aditif Terhadap Kuat Tarik dan Penyerapan Beton. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 6(1), 137–143. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>