

## Pengaruh Penggunaan Abu Batang Pisang Dan Abu Cangkang Sawit Ditambah Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton

Hizkia Rial Alloto'dang\*, Syahrul Sariman, Arman Setiawan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

E-mail: hizkiarial@gmail.com

### Artikel info

#### Artikel history:

Diterima: 30-11-2023

Direvisi: 28-02-2024

Disetujui: 30-05-2024

**Abstract.** Research on increasing the compressive strength of concrete by using various types of additives has been widely carried out, so this research also uses additives, namely the use of banana stem ash and palm shell ash, which aims to determine the comparison of the two additives, as well as the effect of adding concrete. Contains Sikacim Concrete Additive. Variations in banana stem ash and palm shell ash (4%, 5% and 6%) of the cement weight as well as the addition of Sikacim Concrete Additive as much as 0.6% of the cement weight. The average compressive strength of the concrete samples was measured and compared. The research results showed that the higher the percentage of banana stem ash and palm shell ash used, the higher the compressive strength of the concrete produced. The compressive strength of variations in banana stem ash is greater than variations in palm shell ash with percentages of 14.13%, 11.17% and 7.08. The effect of adding sikacim concrete on banana stem ash was 3.17%, 1.39%, 6.73 and on palm shell ash was 2.88%, 4.32%, 3.99% compared to before adding sikacim. Banana stem ash at a percentage of 6% with the addition of sikacim had the highest increase with a compressive strength of 29.91 Mpa.

**Abstrak.** Penelitian untuk meningkatkan kuat tekan beton dengan menggunakan berbagai jenis zat tambah telah banyak dilakukan sehingga dalam penelitian ini juga menggunakan bahan tambah yaitu penggunaan abu batang pisang dan abu cangkang sawit, yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan dari kedua bahan tambah tersebut, serta pengaruh dari penambahan beton yang mengandung Sikacim Concrete Additive. Variasi abu batang pisang dan abu cangkang sawit (4%, 5%, dan 6%) dari berat semen serta penambahan Sikacim Concrete Additive sebanyak 0,6% dari berat semen. Kekuatan tekan rata-rata dari sampel beton diukur dan dibandingkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase abu batang pisang dan abu cangkang sawit yang digunakan, semakin tinggi kekuatan tekan beton yang dihasilkan. Kuat tekan variasi abu batang pisang lebih besar daripada variasi abu cangkang sawit dengan persentase 14,13%, 11,17% dan 7,08. Pengaruh penambahan sikacim concrete pada abu batang pisang sebesar 3,17 %, 1,39%, 6,73 dan pada abu cangkang sawit sebesar 2,88%, 4,32%, 3,99% daripada sebelum penambahan sikacim. Abu batang pisang pada persentase 6% dengan penambahan sikacim mempunyai kenaikan tertinggi dengan kuat tekan sebesar 29,91 Mpa.

#### Keywords:

Abu Batang Pisang, Abu

Cangkang Sawit;

Sikacim Concrete Additive;

Kuat Tekan

#### Corresponden author:

Email: hizkiarial@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman pisang telah lama dikenal oleh masyarakat sebagai salah satu jenis tumbuhan. Tanaman ini dapat dengan mudah dibudidayakan dan sangat sesuai dengan iklim Indonesia. Bagian-bagian dari batang pisang yang dapat dimanfaatkan termasuk kulitnya yang bisa digunakan sebagai pakan ternak serta sebagai sumber serat untuk membuat kertas, tali kapal, dan lainnya. Abu dari batang pisang mengandung Kadar Silikon Oksida. Pemanfaatan abu batang pisang ini sangat mungkin dilakukan karena mengandung Silika Oksida (SiO<sub>2</sub>), tersedia dalam jumlah yang banyak, dan proses pembuatannya pun sederhana. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, abu batang pisang dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton untuk meningkatkan kekuatan tekan beton.

Sama halnya dengan batang pisang yang memiliki silica oksida yang tinggi dalam penelitian ini juga, digunakan tanaman kelapa sawit (*Elais Guineensis*) yang memiliki hampir semua bagian yang dapat dimanfaatkan dalam produk olahan. Saat proses ekstraksi minyak sawit dari kelapa sawit, menghasilkan limbah padat, di antaranya adalah abu cangkang sawit. Limbah ini bisa dimanfaatkan sebagai pengganti semen dalam campuran beton karena melalui proses pembakaran, abu cangkang sawit menghasilkan Silika Oksida (SiO<sub>2</sub>) dalam konsentrasi tinggi, yang dapat meningkatkan kekuatan tekan beton. Adapun bahan tambah kimia yang dicampurkan adalah *Sikacim Concrete Additive*, apabila digunakan sebagai campuran adukan beton akan mempercepat pengerasan beton. Bahwa untuk beton dengan kuat tekan K350 tanpa menggunakan aditif, nilai

paling tinggi tercapai pada umur 3 hari sebesar 356,57 kg/cm<sup>2</sup>, diikuti oleh 352,14 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 7 hari dan 351,01 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 14 hari. Setelah penambahan aditif Sikacim sebanyak 0,3%, terjadi peningkatan kuat tekan menjadi 361,62 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 3 hari, diikuti oleh 358,97 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 7 hari dan 353,54 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 14 hari. Pada penambahan aditif Sikacim 0,5%, kuat tekan meningkat menjadi 363,64 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 3 hari, diikuti oleh 362,39 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 7 hari dan 358,59 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 14 hari. Namun, ketika aditif Sikacim ditambahkan sebanyak 1%, terjadi penurunan kuat tekan menjadi 356,57 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 3 hari, 352,14 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 7 hari, dan 351,01 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 14 hari. Berdasarkan temuan penelitian ini, terlihat bahwa penggunaan aditif Sikacim pada konsentrasi 1% mulai menurunkan kuat tekan beton. Oleh karena itu, disarankan penggunaan aditif Sikacim efektif pada kisaran 0,5% hingga kurang dari 1% dari berat semen. (Novrianti & Muda, 2014). Dalam penelitian A. Junaidi, ditemukan bahwa penambahan 15% abu batang pisang menghasilkan kuat tekan beton maksimal sebesar 255,18 kg/cm<sup>2</sup>. Peningkatan optimal kuat tekan terjadi pada kadar abu batang pisang 15%, mengalami peningkatan sebesar 11,67% dibandingkan dengan beton normal yang memiliki kuat tekan 225,40 kg/cm<sup>2</sup>. Pengujian slump dilakukan tiga kali berturut-turut pada setiap campuran beton, dan hasilnya menunjukkan penurunan rata-rata. Hal ini terjadi karena penambahan abu batang pisang yang berlebihan mengakibatkan kurangnya air dalam campuran beton. Tanpa menggunakan abu jerami dan tambahan *Sikacim Concrete Additive*, didapatkan nilai kuat tekan beton sebesar 26.2 MPa. Dengan menggunakan abu jerami sebanyak 10% dan tambahan *Sikacim Concrete Additive* 1%, kuat tekan beton meningkat menjadi 27.3 MPa, mengalami peningkatan sebesar 1.1% dari kuat tekan beton normal. Dengan penggunaan abu jerami 20% dan tambahan *Sikacim Concrete Additive* 1%, kuat tekan beton menurun menjadi 22.3 MPa, mengalami penurunan sebesar 3.9% dari kuat tekan beton normal. Sedangkan dengan penggunaan abu jerami 30% dan tambahan *Sikacim Concrete Additive* 1%, kuat tekan beton menurun menjadi 16.7 MPa, mengalami penurunan sebesar 9.5% dari kuat tekan beton normal (Desmi, 2018).

Penggunaan Sikacim sebagai tambahan bahan memungkinkan beton mencapai kuat tekan minimal 20,7 MPa (K250) dengan nilai tertinggi mencapai 23,78 MPa. Hasil pengujian Slump menggunakan *Sikacim Concrete Additive* menunjukkan angka 9,5 cm untuk penambahan Sikacim 0,7% dan 17 cm untuk penambahan *Sikacim Concrete Additive* 0,9%."(Jamal et al., 2018). Alasan kenapa hal ini diangkat sebagai penelitian karena selain mudah ditemukan juga diharapkan dapat menjadi alternatif pengolahan limbah serta dapat menghasilkan campuran beton yang memiliki kekuatan yang tinggi, tetapi dengan menggunakan bahan yang lebih ekonomis. Jika penelitian ini berhasil, hasilnya diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk tahap berikutnya, termasuk penggunaan di lapangan dalam pelaksanaan nyata dan potensinya untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian mendatang.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yang melibatkan serangkaian percobaan untuk mengumpulkan data. Langkah pertama dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar, dengan pengumpulan data sekunder mengenai pengujian bahan dasar agregat dan melaksanakan pengujian bahan dasar agregat yang akan diaplikasikan dalam percobaan campuran beton.

Abu batang pisang yang digunakan adalah batang pisang yang telah dikeringkan lalu dibakar sampai menjadi abu, dengan variasi persentase 4%, 5%, dan 6% terhadap berat semen yang digunakan. Abu cangkang sawit yang digunakan adalah cangkang sawit yang telah dikeringkan lalu dibakar sampai menjadi abu, dengan variasi persentase 4%, 5%, dan 6% terhadap berat semen yang digunakan. Dalam penelitian ini, bahan admixture yang diterapkan ialah *Sikacim Concrete Additive* dengan konsentrasi 0,6% dari berat semen. Total jumlah sampel yang direncanakan adalah jumlah sampel beton normal 20 sampel sedangkan untuk beton variasi masing-masing dibuat 3 sampel, dengan penggunaan abu batang pisang dan abu cangkang sawit sebagai bahan tambah dengan persentase yang sama yaitu, 4%, 5%, dan 6% terhadap berat semen. Demikian halnya dengan Sikacim mempunyai persentase 0,6% terhadap berat semen.

**Tabel 1.** Rincian Sampel Rencana Beton Abu Batang Pisang

No	Beton Variasi	Pasir (%)	Air (%)	<i>Sikacim Concrete Additive</i> (%)	Batu Pecah 1-2 (%)	Semen (%)	Abu Batang Pisang (%)
1	BN	100 %	100 %	-	100 %	100 %	-
2	BP 4 %			-			4 %
3	BPSK 4 %			0,6 %			4 %
4	BP 5 %	Tetap	Tetap	-	Tetap	Tetap	5 %
5	BPSK 5 %			0,6 %			5 %
6	BP 6 %			-			6 %
7	BPSK 6 %			0,6 %			6 %
8	SK			0,6 %			-

Sumber: Hasil Perancangan Campuran, 2023

**Tabel 2.** Rincian Sampel Rencana Beton Abu Cangkang Sawit

No	Beton Variasi	Pasir (%)	Air (%)	Sikacim Concrete Additive (%)	Batu Pecah 1-2 (%)	Semen (%)	Abu Batang Pisang (%)
1	CS 4 %	100 %	100 %	-	100 %	100 %	4 %
2	CSSK 4 %			0,6 %			4 %
3	CS 5 %			-			5 %
4	CSSK 5 %	Tetap	Tetap	0,6 %	Tetap	Tetap	5 %
5	CS 6 %			-			6 %
6	CSSK 6 %			0,6 %			6 %

Sumber: Hasil Perancangan Campuran, 2023

Keterangan :

- BP = Beton Abu Batang Pisang
- BN = Beton Normal
- CS = Beton Abu Cangkang Sawit
- SK = Beton Sikacim
- BPSK = Beton Abu Batang Pisang + Sikacim
- CSSK = Beton Abu Cangkang Sawit + Sikacim

Parameter utama yang penting untuk diketahui dalam beton adalah kuat tekan, yang memberikan gambaran tentang sebagian besar sifat mekanisnya. Meskipun beton memiliki ketahanan tarik yang rendah, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan ditahan oleh beton itu sendiri. Kinerja beton yang baik dapat diidentifikasi dari nilai kuat tekan yang dihasilkan. Tingkat kuat tekan yang lebih tinggi mencerminkan mutu beton yang lebih baik. Berbagai faktor memengaruhi kekuatan beton, termasuk proporsi campuran, proses pengadukan selama pembuatan, teknik penuangan dan pemadatan, serta perawatan selama proses pengerasan. Kuat tekan beton umumnya diukur dengan menguji silinder beton." dihitung dengan persamaan :

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

Dalam hal ini :

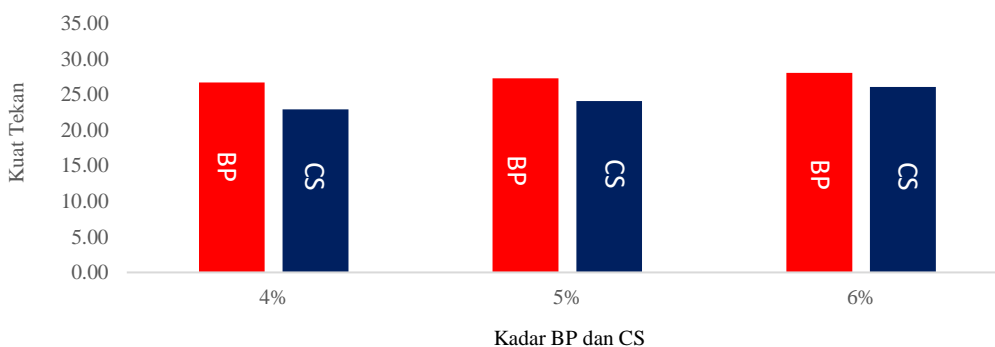
- F'c = Kuat tekan beton (N/mm<sup>2</sup>)
- A = Luas penampang
- P = Beban maksimum

Kekuatan tekan mengacu pada kapabilitas beton dalam menahan gaya tekan pada setiap satuan luas. Kuat tekan beton digunakan sebagai indikator kualitas struktur. Semakin tinggi persyaratan kekuatan struktur, semakin tinggi kualitas beton yang diperlukan (Mulyono, 2004). Untuk mengukur nilai kuat tekan beton, dilakukan pengujian standar menggunakan benda uji berbentuk silinder. Benda uji ini memiliki dimensi standar dengan tinggi 300 mm dan diameter 150 mm. Metode pengujian yang umumnya digunakan adalah metode standar. Kekuatan tekan dari setiap benda uji diukur dengan tegangan tekan paling tinggi (fc') yang terjadi pada benda uji setelah mengalami tekanan selama 28 hari percobaan (Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2013).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perbandingan Kuat Tekan Beton Abu Batang Pisang dan Abu Cangkang Sawit

Pada penelitian ini, Terdapat perbedaan kuat tekan dari abu batang pisang dan abu cangkang sawit dengan persentase penambahan yang sama yaitu 4% 5% dan 6%. Berdasarkan Gambar 4 di bawah ini, dapat di gambarkan gambar perbandingan kuat tekan abu batang pisang dan abu cangkang sawit sebagai berikut :



**Gambar 1.** Perbandingan Kuat Tekan Beton Variasi Abu Batang Pisang dan Abu Cangkang Sawit

Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa nilai kuat tekan rata – rata dari variasi abu batang pisang yakni, 27,55 Mpa, 27,65 Mpa, dan 29,91 Mpa dan abu cangkang sawit sebesar 22,93 Mpa, 24,06 Mpa, dan 26,04 Mpa. Kuat tekan abu batang pisang lebih besar daripada kuat tekan abu cangkang sawit, perbandingan di jelaskan pada Tabel 3. dibawah ini :

**Tabel 3.** Persentase Perbandingan Kuat Tekan Abu Batang Pisang dan Abu Cangkang Sawit

No	Notasi	Hasil Kuat Tekan	Selisih	Presentase (%)
1	BP 4 %	26.70	3.77	14.13
2	CS 4 %	22.93		

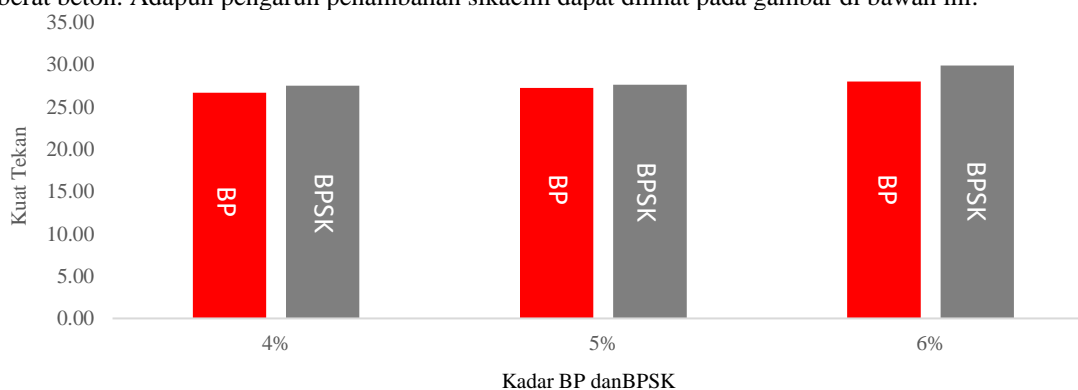
No	Notasi	Hasil Kuat Tekan	Selisih	Presentase (%)
3	BP 5 %	27.27	3.21	11.77
4	CS 5 %	24.06		
5	BP 6 %	28.02	1.98	7.08
6	CS 6 %	26.04		

Sumber : Analisa Data, 2023

Berdasarkan Tabel 3 dapat dinyatakan bahwa beton yang dihasilkan dengan variasi abu batang pisang lebih baik daripada kuat tekan abu cangkang sawit dengan presentase kuat tekan 14,13 %, 11,77 % dan 7,08 % lebih baik daripada kuat tekan beton pada variasi cangkang sawit.

**Pengaruh Penambahan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton**

Pada penelitian ini, digunakan *Sikacim Concrete Additive* sebagai bahan tambah dengan persentase 0,6 % dari berat beton. Adapun pengaruh penambahan sikacim dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



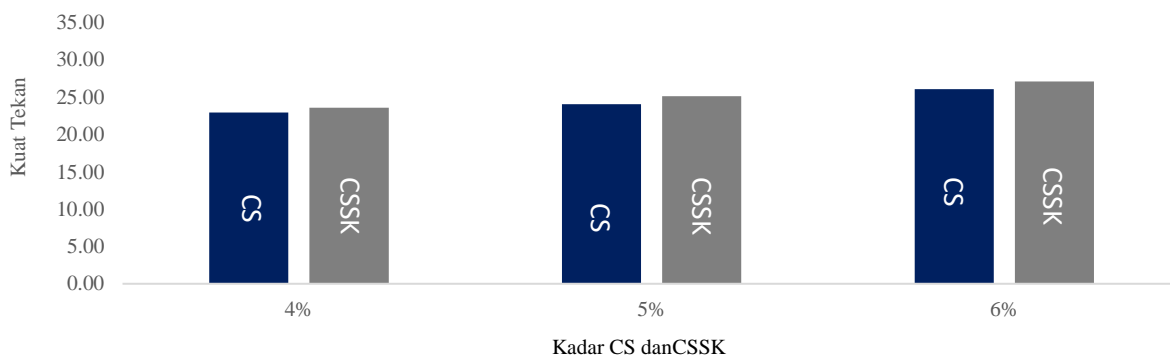
**Gambar 2.** Penambahan *Sikacim Concrete Additive* Terhadap Variasi Abu Batang Pisang

Gambar 2. dapat dijelaskan bahwa nilai kuat tekan rata – rata dari variasi abu batang pisang yakni, 27,55 Mpa, 27,65 Mpa, dan 29,91 Mpa dan pada penambahan sikacim terjadi kenaikan kuat tekan yaitu 27,55 Mpa 27,65 Mpa dan 29,91 Mpa. Kenaikan kuat tekan di jelaskan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.** Persentase Kuat Tekan Pada Penambahan *Sikacim Concrete Additive* Terhadap Variasi Abu Batang Pisang

No	Notasi	Hasil Kuat Tekan	Selisih	Presentase (%)
1	BP 4 %	26.70	0.85	3.17
2	BPSK 4 %	27.55		
3	BP 5 %	27.27	0.38	1.39
4	BPSK 5 %	27.65		
5	BP 6 %	28.02	1.89	6.73
6	BPSK 6 %	29.91		

Sumber : Analisa Data, 2023



**Gambar 3.** Penambahan *Sikacim Concrete Additive* Terhadap Variasi Abu Cangkang Sawit

Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa nilai kuat tekan rata – rata dari variasi abu cangkang sawit yakni, 22,93 Mpa, 24,06 Mpa, dan 26,04 Mpa dan pada penambahan sikacim terjadi kenaikan kuat tekan yaitu 23,59 Mpa 25,10 Mpa dan 27,08 Mpa. Kenaikan kuat tekan di jelaskan pada Tabel 5. dibawah ini.

**Tabel 5.** Persentase Kuat Tekan Pada Penambahan *Sikacim Concrete Additive* Terhadap Variasi Abu Cangkang Sawit

No	Notasi	Hasil Kuat Tekan	Selisih	Presentase (%)
1	CS 4 %	22.93	0.66	2.88
2	CSSK 4 %	23.59		
3	CS 5 %	24.06	1.04	4.32
4	CSSK 5 %	25.10		
5	CS 6 %	26.04	1.04	3.99
6	CSSK 6 %	27.08		

Sumber : Analisa Data, 2023

Penambahan *Sikacim Concrete Additive* pada setiap variasi, terjadi peningkatan dalam kekuatan beton. Dengan demikian, berdasarkan data yang telah terkumpul tentang peningkatan kuat tekan beton, faktor-faktor tertentu dapat mempengaruhi peningkatan ini. Faktor-faktor ini termasuk kecocokan persentase antara abu batang pisang dan abu cangkang sawit yang digunakan untuk meningkatkan kuat tekan beton, serta kesesuaian variasi beton dengan komponen dalam *Sikacim Concrete Additive* yang semakin meningkatkan kuat tekan beton. Hasil paling optimal ditemukan pada campuran beton dengan proporsi abu batang pisang 6% dan Sikacim 0,6%, dengan kuat tekan sebesar 29,91.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan komposisi campuran yang telah direncanakan tercapai kuat tekan dengan nilai 26.90 Mpa. Kuat tekan variasi abu batang pisang lebih besar daripada kuat tekan variasi abu cangkang sawit dengan persentase 14,13 %, 11,17%, dan 7,08 % lebih baik daripada kuat tekan beton abu cangkang sawit. Pengaruh penambahan *Sikacim Concrete Additive* pada beton variasi terjadi nilai kuat tekan dengan persentase pada variasi abu batang pisang sebesar 3,17 %, 1,39 %, 6,73 % dan pada variasi abu cangkang sawit sebesar 2,88 %, 4,32 %, 3,99 %, yang dimana dapat terlihat bahwa penambahan sikacim pada variasi abu batang pisang yang memiliki kenaikan yang paling tinggi dengan persentase 6,73 % dengan kuat tekan sebesar 29,91 Mpa.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Alkhaly, Y. R., Panondang, C. N., & Zulfahmi, Z. (2021). Kuat Tekan Beton Polimer Berbahan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Dan Resin Epoksi. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2).
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Bsn, 265.
- Dedi, M. (2004). Skripsi” Pengaruh Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton”. Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Riau.
- Desmi, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Abu Jerami Dengan Penambahan Zat Additive Sikacim Concrete Terhadap Kuat Tekan Beton. *Journal Terrace*, 8(1), 339–349.
- Ghafur, A. (2009). Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Dan Pola Retak Beton (Kajian Eksperimental). Universitas Sumatera Utara.
- Jamal, M., Widiastuti, M., & Anugrah, A. T. (2018). Pengaruh penggunaan *Sikacim Concrete Additive* terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan agregat kasar bengalon dan agregat halus pasir Mahakam. *Seminar Nasional Rekayasa Tropis 2023*, 1(1), 28–36.
- Karwur, H. Y., Tenda, R., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2013). Kuat tekan beton dengan bahan tambah serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4).
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi beton*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nasional, B. S. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. SK SNI, 3, 2000–2834.
- Novrianti, R. R., & Muda, A. (2014). Pengaruh Aditif Sikacim Terhadap Campuran Beton K 350 Ditinjau Dari Kuat Tekan Beton. *Civil Scientific Media*, 2, 64–69.
- Pujo, A., & Purwono, R. (2010). *Pengendalian Mutu Beton*. Itspress Surabaya.
- Setiawan, A. (2016). *Perancangan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 2847: 2013*. Jakarta: Erlangga, 301.
- Sidik, S., Rahman, R., Sukma, A. M., & Nurwidayati, R. (n.d.). Pengaruh Abu Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton NormaL.
- Suratmin, S., Satyarno, I., & Tjokrodinuljo, K. (2007). Pemanfaatan Kulit Ale-Ale sebagai Agregat Kasar dalam Pembuatan Beton. *Civil Engineering Forum Teknik Sipil*, 17(2), 530–538.
- Wahyudi, T., Edison, B., & Ariyanto, A. (2013). Penggunaan Ijuk Dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100. Universitas Pasir Pengaraian