

## PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KAYU JATI DAN SIKAVISCOCRETE TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Febryandi<sup>1\*</sup>, Debby Sinta Devi<sup>2)</sup>, Leni Marlina<sup>2)</sup>,

<sup>1), 2)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri  
[Jl. Jendral Sudirman, Iilir Timur I]

Email : [Febryandialfuady@uigm.ac.id](mailto:Febryandialfuady@uigm.ac.id)<sup>1\*)</sup>, [debbysintadevi@uigm.ac.id](mailto:debbysintadevi@uigm.ac.id)<sup>2)</sup>, [lenimarlina0524@gmail.com](mailto:lenimarlina0524@gmail.com)<sup>3)</sup>

### ABSTRACT

*Due to the growing infrastructure, the use of concrete construction is increasing. Concrete is a construction material made from a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, cement, water, and other additives. Teak wood powder is a sawn residue from wood waste that is utilized as a fine aggregate substitute. Teak wood powder contains cellulose, hemilose, and lignin, and has the ability to bind materials well and inhibit water diffusion so as to increase the compressive strength of concrete. In addition, the addition of Sika viscocrete is also carried out to increase the compressive strength of concrete. This research analyzes the use of teak wood powder as fine aggregate with variations of 5%, 10% and 15% and sika viscocrete 0.8% by weight of cement. The test results obtained at the compressive strength of 28 days of age with the use of 5% teak wood powder is 28.03 MPa, while for 10% variation of 28 days of age obtained compressive strength of 22.04 MPa, for 15% variation of 28 days of concrete compressive strength of 20.76 MPa. The use of teak wood powder at 5% can increase the compressive strength of concrete by 6.3% compared to normal concrete added with Sika viscocrete. In addition, when compared to normal concrete without sika viscocrete, the increase occurred by 9.09%. Therefore teak wood powder can be used as an effective additive to increase the compressive strength of concrete, as well as making a positive contribution to sustainability in the construction industry.*

**Keywords:** Teak wood powder, sika viscocrete, concrete compressive strength

### ABSTRAK

Konstruksi beton semakin populer seiring dengan kemajuan infrastruktur. Beton adalah bahan konstruksi yang terbuat dari campuran agregat kasar, agregat halus, semen, air, dan bahan tambahan lainnya. Serbuk kayu jati merupakan sisa pengergajian dari limbah kayu yang dimanfaatkan sebagai substitusi agregat halus. Serbuk kayu jati mengandung selulosa, hemilosa, dan lignin, dan memiliki kemampuan untuk mengikat material dengan baik serta menghambat difusi air sehingga dapat meningkatkan kekuatan tekan beton. Selain itu penambahan sika viscocrete juga dilakukan untuk menambah kuat tekan beton. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan serbuk kayu jati sebagai agregat halus dengan variasi 5%, 10% dan 15% dan sika viscocrete 0,8% terhadap berat semen. Hasil uji yang didapatkan pada kuat tekan umur 28 hari dengan penggunaan 5% serbuk kayu jati adalah sebesar 28,03 MPa, sedangkan untuk variasi 10% umur 28 hari didapatkan kuat tekan sebesar 22,04 MPa, untuk variasi 15% umur 28 hari kuat tekan beton 20,76 MPa. Penggunaan serbuk kayu jati sebesar 5% dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 6,3% dibandingkan dengan beton normal ditambah dengan sika viscocrete. Selain itu jika dibandingkan dengan beton normal tanpa sika viscocrete peningkatan terjadi sebesar 9,09%. Oleh karena itu serbuk kayu jati dapat digunakan sebagai bahan tambahan yang efektif untuk meningkatkan kuat tekan beton, serta memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan dalam industri konstruksi.

**Kata Kunci:** Serbuk kayu jati, sika viscocrete, kuat tekan beton

1. Pendahuluan

Material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam berbagai proyek konstruksi, termasuk gedung, jembatan, dan infrastruktur lainnya adalah beton. Namun, penggunaan bahan-bahan konvensional dalam pembuatan beton seringkali menghadapi tantangan terkait biaya dan ketersediaan (Budi dan Astin, 2023). Penelitian terkait beton terus dilakukan untuk mencari efisiensi penggunaan bahan alternatif ramah lingkungan (Devi et. al 2024). Beton dibentuk dengan campuran semen, air, agregat halus, agregat kasar dan dengan atau tanpa bahan tambah lainnya (Febryandi et. al 2022). Serbuk kayu merupakan limbah industri kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi agregat halus dalam campuran beton. Sebagian besar limbah ini dibuang sembarangan dan mencemari lingkungan (Sabang dan kurnia, 2022). Limbah serbuk gergaji kayu jika dibiarkan membusuk, bertumpuk dan dibakar dapat menimbulkan masalah lingkungan. Serbuk kayu murah dan mudah didapat. Limbah harus diolah dan dimanfaatkan dengan cara yang ramah lingkungan (Harnawansyah et al. 2023). Sifat penyerapan air oleh serbuk kayu memungkinkan untuk mengurangi kelemahan beton yang kedap air (Aini et.al 2021).

Kayu memiliki kandungan selulosa yang tinggi sekitar 72%, hemiselulosa dan lignin, yang mencakup sekitar 15-30 % dari berat kering bahan (Irfan dan Rochmah, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa menggunakan serbuk kayu pengganti agregat halus dalam bahan penyusun beton yang ditambahkan *superplasticizer* dapat menghasilkan beton dengan bobot isi yang lebih ringan tanpa mengurangi mutu kekuatan tekan beton (Risal et. al. 2022). Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan 2% serbuk kayu jati memberikan hasil terbaik dalam pembuatan paving block. Hasil menunjukkan kuat tekan rata-rata 16,05 MPa dan daya serap air rata-rata 6,89 % (Rosadi et. al 2023).

*Superplasticizer* adalah bahan tambahan yang dapat meningkatkan faktor air semen, mengurangi jumlah air yang dibutuhkan, mempercepat waktu pengerasan, dan meningkatkan kualitas beton. Sika Viscocrete adalah jenis *superplasticizer* yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas beton dengan mengurangi jumlah air yang digunakan, mempercepat waktu pengerasan, dan meningkatkan *workability* beton (Pitriyani, 2024). Penggunaan *superplasticizer* sika viscocrete sebesar 0,8% dapat meningkatkan menghasilkan kuat tekan tertinggi yaitu 26,23 MPa dibandingkan dengan penggunaan 0,3%, 0,5% (Lukas et. al 2024). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh pengganti serbuk kayu jati sebagai agregat halus dan sika viscocrete sebagai pengganti semen. Metode yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan mempersiapkan material penyusun beton yaitu, semen, pasir, kerikil, air, serbuk kayu jati dan sika viscocrete. Penggunaan serbuk kayu jati sebagai agregat halus dengan variasi 5%, 10% dan 15% serta penggunaan sika viscocrete 0,8% terhadap berat semen. Berikut merupakan rencana campuran beton per m<sup>3</sup> terdapat pada Tabel 1.

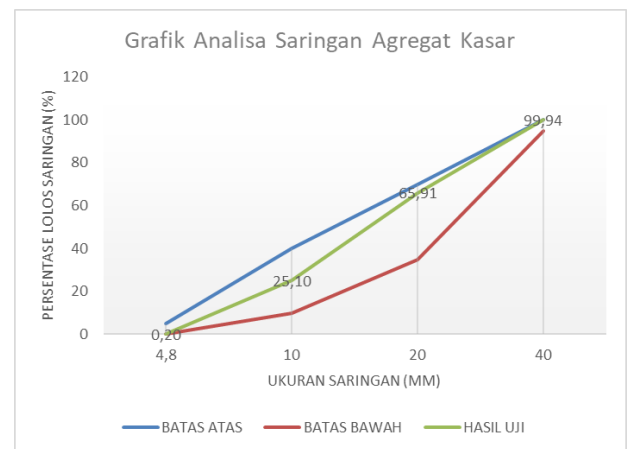
Tabel 1. Rancangan campuran beton 1 Silinder 10x20cm

Jenis Beton	Semen	Agregat Halus		Agregat Kasar	Air	SP
		Pasir	Serbuk Kayu Jati			
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Beton Normal	0,889	0,984	-	2,404	0,391	0,006
Beton Normal+SP 0,8%	0,889	0,984	-	2,404	0,391	0,006
Beton Serbuk Kayu Jati 5 % + SP 0,8%	0,889	0,9348	0,0492	2,404	0,391	0,006
Beton Serbuk Kayu Jati 10% + SP 0,8%	0,889	0,8856	0,0984	2,404	0,391	0,006
Beton Serbuk Kayu Jati 15% + SP 0,8%	0,889	0,8364	0,1476	2,404	0,391	0,006

2. Pembahasan

Hasil pengujian Agregat Kasar

Hasil uji analisa saringan agregat kasar ditunjukkan pada Gambar 1, dan hasil uji sifat agregat kasar ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Analisa Saringan Agregat Kasar

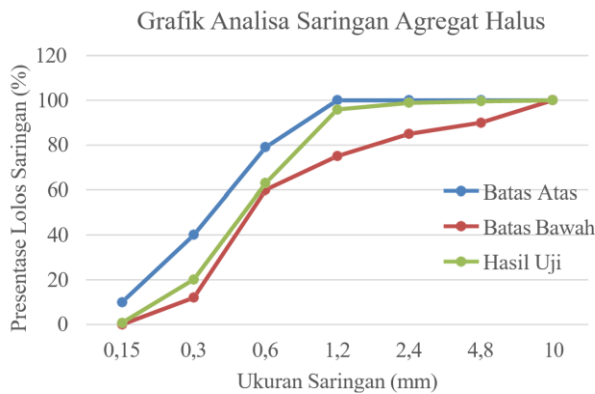
Tabel 2. Hasil uji agregat kasar

Pengujian	Spesifikasi	Syarat	Batu pecah	Keterangan
Analisa Saringan (FM)	ASTM C136-2012	5,50-8,50	5,8	Memenuhi
Berat jenis dan penyerapan	SNI 1970:2016	2,58 – 2,83 ; maks 3%	2,66 dan 0,77%	Memenuhi
Kadar lumpur	ASTM C 142	Maks 1%	0,21%	Memenuhi
Kadar air	SNI 03-1971-2011	Maks 4%	1,01%	Memenuhi

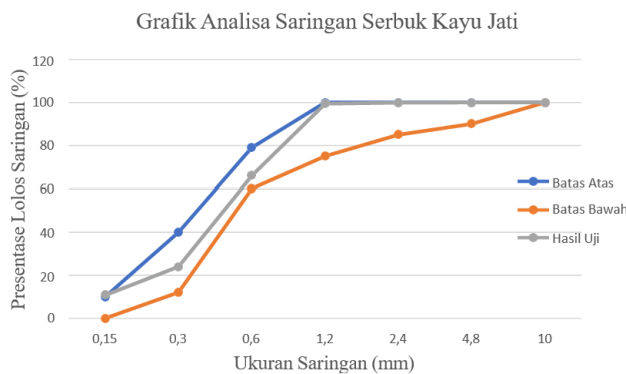
Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian agregat kasar yang lolos saringan dengan ukuran 38,10 mm, ukuran 25.00 mm, ukuran 19.00 mm, ukuran 12.50 mm, ukuran 9.50 mm, ukuran 4.75 mm, ukuran 2.36 mm, ukuran 1.18 mm dan ukuran pan adalah sebesar 99,94%, sebesar 99,92%, sebesar 65,91%, sebesar 28,90%, sebesar 25,10%, sebesar 0,20%, sebesar 0,14%, sebesar 0,05%, sebesar 0,00%. *Fineness modulus* (FM) agregat halus sesuai persyaratan bahan penyusun beton adalah 5,50 s.d 8,50. Nilai FM agregat kasar ini memenuhi persyaratan, seperti yang ditunjukkan oleh nilai fineness modulus agregat kasar sebesar 5,80 dari pengujian. Batu pecah yang akan digunakan sebagai bahan penyusun beton memenuhi semua persyaratan untuk material beton.

**Hasil Pengujian Agregat Halus**

Berikut hasil uji analisa saringan pasir pada Gambar 2 dan serbuk kayu jati pada Gambar 3. Dan hasil uji propertis agregat halus terdapat pada Tabel 3.



**Gambar 2.** Analisa Saringan Pasir



**Gambar 3.** Analisa Saringan Serbuk Kayu Jati

**Tabel 3.** Hasil uji agregat halus

Pengujian	Spesifikasi	Syarat	Pasir	Serbuk kayu jati	Keterangan
Analisa Saringan (FM)	ASTM C136	1,5 - 3,88	2,22	2,00	Memenuhi
Berat jenis dan penyerapan	ASTM C128	1,6 – 3,3 dan maks 4%	2,3 dan 1,57 %	2,28 dan 1,47%	Memenuhi

Pengujian	Spesifikasi	Syarat	Pasir	Serbuk kayu jati	Keterangan
Kadar lumpur	ASTM C 117	Maks 5%	2,94%	-	Memenuhi
Kadar air	ASTM C 566	Maks 5 %	1,23%	-	Memenuhi

Berdasarkan nilai batas atas dan batas bawah untuk agregat halus yang dalam hal ini berupa pasir dan serbuk kayu jati yang terdapat pada SNI -03-2834-2000, diperoleh dari pengujian analisa agregat halus berupa pasir lolos saringan dengan ukuran 9,50 mm, ukuran 4,75 mm, ukuran 2,36 mm, ukuran 1.18 mm, ukuran 0.60 mm, ukuran 0.30 mm, ukuran 0.15 mm adalah sebesar 100,00%, sebesar 99,95%, sebesar 98,89%, sebesar 98,85%, sebesar 62,90%, sebesar 20,17%, sebesar 0,75%. Syarat *fineness modulus* (FM) agregat halus pasir memiliki nilai sekitar 1,50–3,80, dan nilai *fineness modulus* agregat halus adalah 2,22, menurut pengujian. Ini menunjukkan bahwa nilai FM agregat halus memenuhi persyaratan. Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian analisa serbuk kayu jati lolos saringan dengan ukuran 9,50 mm, ukuran 4,75 mm, ukuran 2,36 mm, ukuran 1.18 mm, ukuran 0.60 mm, ukuran 0.30 mm, ukuran 0.15 mm adalah sebesar 100,00%, sebesar 100%, sebesar 99,88%, sebesar 99,42%, sebesar 65,94%, sebesar 24,00%, dan sebesar 10,75%. Berdasarkan pengujian yang diperoleh *fineness modulus* untuk analisa pengujian serbuk kayu jati sebesar 2,00 yang artinya dapat disimpulkan bahwa nilai FM serbuk kayu jati ini memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Semua standar untuk material beton telah dipenuhi oleh material pasir dan serbuk kayu jati yang akan digunakan, sehingga dapat digunakan sebagai agregat halus dalam bahan penyusun beton.

**Hasil Pengujian Slump Beton**

Pengujian slump dilakukan untuk mengukur ketebalan beton dan nilai slumpnya. Hasil pengujian slump dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Slump

No	Jenis Variasi Campuran	Nilai Slump
1	Beton Normal	12,5 cm
2	Beton Normal+SP 0,8%	12,3 cm
3	Beton Serbuk Kayu Jati 5 % + SP 0,8%	12 cm
4	Beton Serbuk Kayu Jati 10% + SP 0,8%	14 cm
5	Beton Serbuk Kayu Jati 15% + SP 0,8%	14 cm

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan nilai slump untuk beton normal 13 cm, beton normal+ SP 0,8% nilai slump sebesar 12,5 cm, beton variasi serbuk kayu jati 5% nilai slump sebesar 12 cm, beton variasi serbuk kayu jati 10% nilai slump sebesar 14 cm, beton variasi serbuk kayu jati

15% nilai slump sebesar 14,2 cm. Berdasarkan hasil uji tersebut, penggunaan serbuk kayu jati mempengaruhi hasil nilai slump pada beton. Nilai slump terendah adalah pada penggunaan serbuk kayu jati sebesar 5%. Apabila penggunaan serbuk kayu jati lebih dari 5% menunjukkan beton lebih encer ditandai dengan nilai slump yang lebih tinggi dan beton menjadi tidak padat.

**Hasil Pengujian Setting Time**

Berikut merupakan hasil pengujian *setting time* terdapat pada Tabel 5.

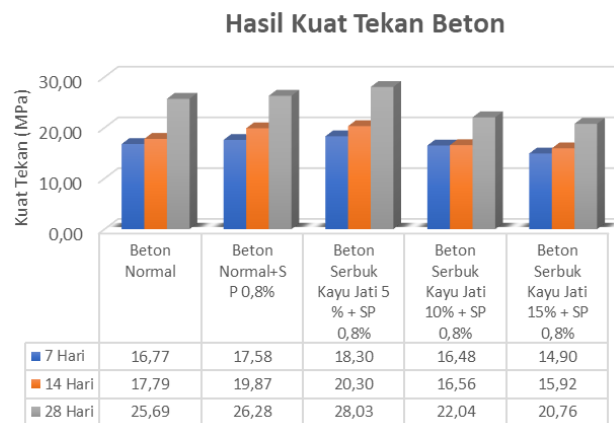
**Tabel 5.** Hasil pengujian *setting time*

Jenis Beton	Initial time (menit)	Final time (menit)
Beton normal	105	135
Beton normal + SP	90	115

Hasil uji menunjukkan bahwa beton normal memiliki waktu ikat awal 105 menit dan waktu ikat akhir 135 menit, sementara beton dengan penggunaan Superplasticizer 0,8% memiliki waktu ikat awal 90 menit dan waktu ikat akhir 115 menit. Hasil menunjukkan bahwa beton dengan penggunaan Superplasticizer bekerja lebih cepat. Salah satu jenis bahan tambahan yang digunakan untuk mempersingkat waktu ikatan beton adalah sika viscocrete 3115 N (Iswahyudhi et al., 2024).

**Hasil Pengujian Kuat Tekan**

Berikut merupakan hasil pengujian kuat tekan terdapat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil kuat tekan beton

Berdasarkan hasil uji kekuatan beton pada Gambar 4, pada umur beton 7 hari, Beton normal sebesar 16,77 MPa, Beton normal + 0,8% SP sebesar 17,58 MPa, Beton serbuk kayu jati 5% + 0,8% SP sebesar 18,30 MPa, Beton serbuk kayu jati 10% + 0,8% SP sebesar 16,48 MPa, serbuk kayu jati 15% + 0,8% SP sebesar 14,90 MPa. Sedangkan pada umur beton 14 hari, Beton normal sebesar 17,79 MPa, Beton normal + 0,8% SP sebesar 19,87 MPa Beton serbuk kayu jati 5% + 0,8% SP sebesar

20,30 MPa, Beton serbuk kayu jati 10% + 0,8% SP sebesar 16,56 MPa, serbuk kayu jati 15% + 0,8% SP sebesar 15,92 MPa. Sedangkan pada umur beton 28 hari, Beton normal sebesar 25,69MPa, Beton normal + 0,8% SP sebesar 26,28 MPa Beton serbuk kayu jati 5% + 0,8% SP sebesar 28,03 MPa, Beton serbuk kayu jati 10% + 0,8% SP sebesar 22,04 MPa, serbuk kayu jati 15% + 0,8% SP sebesar 20,76 MPa. Nilai kuat tekan beton akan menurun seiring dengan variasi campuran yang digunakan. Beton yang digunakan dengan SP 0,8% dan 5% akan memiliki kuat tekan yang paling tinggi. Serbuk kayu jati dengan persentase yang lebih tinggi dari 5% dapat mengurangi kesempurnaan reaksi hidrasi karena sifat kimiawi kayu yang mengandung lignin. Serbuk kayu, yang memiliki kadar selulosa sebesar 72%, mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa. Karena kadar selulosanya yang tinggi, serbuk kayu diharapkan dapat meningkatkan kekuatan ikatan antar partikel dan mencegah difusi air dari material. Sifat hidrofob kayu dapat menghasilkan beton yang kuat, tidak tembus air, dan dapat digunakan sebagai bahan penyusunnya (Hasanah et. al 2019). Kandungan lignin dapat menghambat kesempurnaan proses hidrasi beton dikarenakan sifatnya yang mudah terurai sehingga dapat mempercepat proses pelapukan beton jika dalam jumlah banyak. Untuk itu diperlukan proses treatment serbuk kayu jati lebih lanjut dengan proses kimiawi agar dapat menghilangkan lignin pada serbuk kayu.

**3. Kesimpulan**

Studi tentang pemanfaatan serbuk kayu jati sebagai substitusi sebagian agregat halus menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton dipengaruhi oleh persentase serbuk kayu jati yang digunakan. Semakin besar persentase serbuk kayu jati yang digunakan, nilai kuat tekan beton lebih rendah. Penggunaan optimum dengan kuat tekan tertinggi tercapai pada komposisi campuran dengan 0,8% *superplasticizer* (SP) dan 5% serbuk kayu jati. Sifat serbuk kayu jati yang mampu menyerap air menyebabkan beton menjadi lebih padat dan memiliki kekuatan tekan yang lebih besar. Oleh karena itu, penggunaan serbuk kayu jati pada proporsi yang tepat dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kinerja mekanik beton, dengan tetap mempertahankan keberlanjutan melalui pemanfaatan limbah kayu jati.

**Daftar Pustaka**

Aini, P. N., Roestaman, R., & Walujodjati, E. (2021). Pengaruh Penggunaan Serbuk Kayu Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus dalam Campuran Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 169–178. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.902>.

Ayu M. S, R., Kurnia, F. (2022). Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran Beton Dengan Tambahan Water Reducing

- Admixture (Utilization of Sawdust Waste As a Substitute of Fine Aggregate in Concrete Mixture With Additional Water Reducing Admixture). *Jurnal Artesis*, 2(2), 207–212.
- Budi, M. S., & Astin, D. W. (2023). Beton Percepatan Menggunakan Sebagian Agregat Halus Pasir Besi Pesisir Pantai Selatan Kebumen. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 355–360. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.5017>.
- Devi, D. S., Nurmeyliandari, R., & Pramadona, A. P. (2024). Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi dan Limbah Granit Terhadap Kuat Tekan Beton. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 74–82. <https://doi.org/10.35334/be.v8i1.4976>.
- Febryandi, F., Devi, D. S., Julio, R. R., & Cristine, A. (2022). Analisis Pengaruh Penambahan Kaolin Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan. *Jurnal Tekno Global UIGM Fakultas Teknik*, 11(1), 25–29. <https://doi.org/10.36982/jtg.v11i1.2804>.
- Hasanah, E. R., Gunawan, A., & Afrizal, Y. (2019). Pengaruh Penambahan Serat Kulit Pinang Dan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tarik Belah Beton (Kajian Terhadap Ukuran Agregat Maksimal 10 mm). *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 15–22. <https://doi.org/10.33369/ijts.9.1.15-22>.
- Irfan, M. A., & Rochmah, N. (2023). Pengaruh Penggunaan Serbuk Kayu sebagai Bahan Tambah terhadap Berat Isi Beton Alir. *PORTAL: Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 146–151.
- Iswahyudhi, A., Febryandi., Devi, D. S. (2024). Pengaruh Penambahan Silica Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Busa Menggunakan Sika Viscocrete 3115 N. 8(1), 65–74.
- Lukas, A. Y., Rafael, J. W. M., & AR, Z. (2024). Kajian Laboratorium Sika Viscocrete Pada Beton Normal Menggunakan Agregat Kasar Batu Karang. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n1.p1-10>.
- M. Sazili Harnawansyah, Bambang Hidayat Fuady, Sucita Maharany, & Titi Sandora. (2023). Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Sebagai Substitusi Agregat Halus Dan Bestmittel Sebagai Zat Aditif Terhadap Kuat Tekan Beton. *Pilar Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 18(01), 8–13.
- Pitriyani., Devi, D. S., Febryandi. (2024). Effect of Cockle Shell Powder on The Compressive Strength of Concrete with Viscocrete 3115 N Additive. 13(1).
- Risal, M., Jasman, J., & Hamka, H. (2022). Pengaruh Substitusi Agregat Halus Dengan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton. *Jurnal Karajata Engineering*, 2(2), 31–37. <https://doi.org/10.31850/karajata.v2i2.1859>.
- Rosadi, I., Rahmawati, W., & Suharyatun, S. (2023). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering Sebagai Bahan Campuran dalam Pembuatan Paving Block Porous Utilization of Sawdust Waste of Jati Wood (Tectona grandis) as a Mixture Material in Porous Paving Block Producing.*