

Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako

Muhammad Hisyam¹, Dewi Handayani², Jajang Priyana^{2*}

¹Diploma-3 Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, 57126

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, 57126

Received: 18/04/2015 Accepted: 24/04/2025

Abstract

The increase in development in Indonesia drives innovation in the construction industry, including innovation in building materials. This research was conducted to determine the effect of adding glass powder and coconut coir fiber on concrete bricks' compressive strength and water absorption. This research was conducted by creating 30 test specimens as concrete bricks with a mixture of 20% glass powder and varying percentages of coconut coir 0.10%, 0.15%, 0.20%, 0.25%, and 0.30%. Based on the research, it was found that the test object with 20% glass powder and 0.30% coconut coir fiber content achieved the highest average compressive strength value of 78.177 kg/cm. Meanwhile, the test specimen with 20% glass powder and 0.10% coconut coir fiber content achieved the lowest average water absorption value of 1.713%.

Keywords: brick; coconut fiber; compressive strength; glass powder; water absorption.

Abstrak

Peningkatan pembangunan di Indonesia mendorong inovasi pada industri konstruksi termasuk inovasi material bangunan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca dan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan dan daya serap air yang dimiliki batako. Penelitian ini dilakukan dengan membuat 30 benda uji berupa batako dengan bahan campur 20% serbuk kaca dan variasi persentase sabut kelapa 0,10%; 0,15%; 0,20%; 0,25%; dan 0,30%. Berdasarkan penelitian, didapatkan hasil bahwa benda uji dengan kandungan 20% serbuk kaca dan 0,30% serat sabut kelapa mendapatkan nilai rata-rata kuat tekan tertinggi sebesar 78,177 kg/cm. Sementara itu, benda uji dengan kandungan 20% serbuk kaca dan 0,10% serat sabut kelapa mendapatkan nilai rata-rata daya serap air terendah sebesar 1,713%.

Kata kunci: batako; daya serap; kuat tekan; sabut kelapa; serbuk kaca.

PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) dalam laporannya menyebut bahwa Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia pada rentang Januari hingga Maret 2023 sebesar 5.072 triliun rupiah (Badan Pusat Statistik (BPS), 2023). Sektor Konstruksi menyumbang 9,86% dari keseluruhan PDB yang diraih Indonesia pada periode tersebut (Direktorat Statistik Industri, 2023). Angka tersebut merupakan gambaran nyata pentingnya sektor konstruksi di Indonesia. Sektor konstruksi di Indonesia yang terus mengalami pertumbuhan akan menyebabkan kebutuhan bahan bangunan meningkat. Salah satu bahan bangunan yang mengalami peningkatan pada permintaan pasar adalah batako. Batako menjadi pilihan masyarakat karena batako memiliki harga yang murah dibanding material penyusun dinding lainnya (Musyafa & Firdaus, 2023). Batako juga memiliki keunggulan dalam waktu pengerjaan yang jauh lebih cepat (Prasetya, 2022). Selain itu, batako memiliki kemampuan terbaik dalam menahan beban geser saat digunakan sebagai dinding

* **Corresponding Author:** jajangpriyana@student.uns.ac.id

(Sirait et al., 2024). Berbagai kelebihan yang dimiliki batako membuat penggunaan material tersebut terus mengalami peningkatan.

Peningkatan penggunaan batako dalam berbagai kegiatan, menjadi momentum untuk mengembangkan batako itu sendiri. Berbagai inovasi telah ditemukan untuk meningkatkan mutu dari batako. Di lain sisi, terdapat tuntutan untuk menghadirkan berbagai inovasi ramah lingkungan. Segala hal tentang konsep ramah lingkungan ini selalu menjadi topik perbincangan (Asila, 2023). Konsep keberlanjutan yang akan diterapkan pada pembuatan batako adalah penggunaan serbuk kaca dan sabut kelapa sebagai substitusi bahan pembuat batako.

Kaca menjadi salah satu material yang paling banyak diproduksi (Hubert, 2019). Hal tersebut berakibat pada tingginya jumlah limbah kaca di lingkungan. Limbah kaca yang tidak dikelola dengan baik bisa menyebabkan berbagai dampak serius bagi lingkungan (Omran & Tagnit-Hamou, 2016). Beruntungnya, limbah kaca adalah salah satu sampah anorganik yang bisa dimanfaatkan (Kurniawan & Santoso, 2020). Sampah kaca bisa digunakan kembali, dirubah menjadi kerajinan (Subandi, 2022), bahkan dimanfaatkan sebagai substitusi semen dalam kegiatan konstruksi (Mohajerani et al., 2017; Robert et al., 2021).

Sabut kelapa adalah bagian dari kulit yang melindungi isi buah kelapa dimana berat sabut kelapa bisa mencapai 35% dari berat seluruh buah kelapa (Paskawati & Retnoningtyas, 2017). Sayangnya, pemanfaatan sabut kelapa masih terhitung rendah. Pemanfaatan sabut kelapa biasanya menjadi kerajinan (Mawaddah et al., 2020), sapu, pot bunga, dan lain sebagainya (Nurdin & Jufri, 2021) namun sangat jarang dijumpai pemanfaatan sabut kelapa di dunia konstruksi. Padahal sabut kelapa terbukti memberikan pengaruh pada kenaikan kuat tekan beton (Puspitasari et al., 2023). Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk menggali potensi material ini dan pemanfaatannya untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca dan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan dan daya serap air yang dimiliki batako.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian *Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Batako* dilakukan melalui metode eksperimental dan pengujian laboratorium. Kegiatan eksperimen dilakukan menggunakan batako dengan ukuran standar 30x10x15 cm sebagai benda uji. Batako dibuat dengan campuran semen dan pasir (1:5) serta sabut kelapa dan limbah kaca sebagai bahan campuran. Sabut kelapa diberikan dengan variasi persentase sebesar 0,10%; 0,15%; 0,20%; 0,25%; dan 0,30% dari berat total campuran. Selanjutnya limbah kaca dicampurkan sebesar 20% dari berat semen. Setiap variasi campuran tersebut terdiri atas 6 buah benda uji sehingga total terdapat 30 benda uji.

Metode pengujian laboratorium yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan dan daya serap air. Kedua pengujian ini sesuai dengan klasifikasi batako menurut SNI 03-0349-1989. Pengujian tersebut dilakukan saat benda uji mencapai umur perawatan 28 hari.

Pengolahan Bahan Campuran

a. Limbah Kaca

Limbah kaca dalam penelitian ini terlebih dahulu melewati proses pengolahan. Pengolahan limbah kaca dilakukan sebagai berikut.

1. Mengumpulkan limbah kaca yang masih berbentuk potongan dari berbagai sumber.
2. Kaca yang telah dikumpulkan lalu dibersihkan dengan air untuk menghilangkan sisa kotoran.
3. Setelah kaca dalam keadaan bersih, lakukan penjemuran hingga kaca dalam keadaan kering.
4. Selanjutnya, kaca ditumbuk sampai menjadi serbuk.
5. Kumpulkan serbuk kaca ke tempat aman sehingga tidak tercampur kotoran atau benda lainnya.

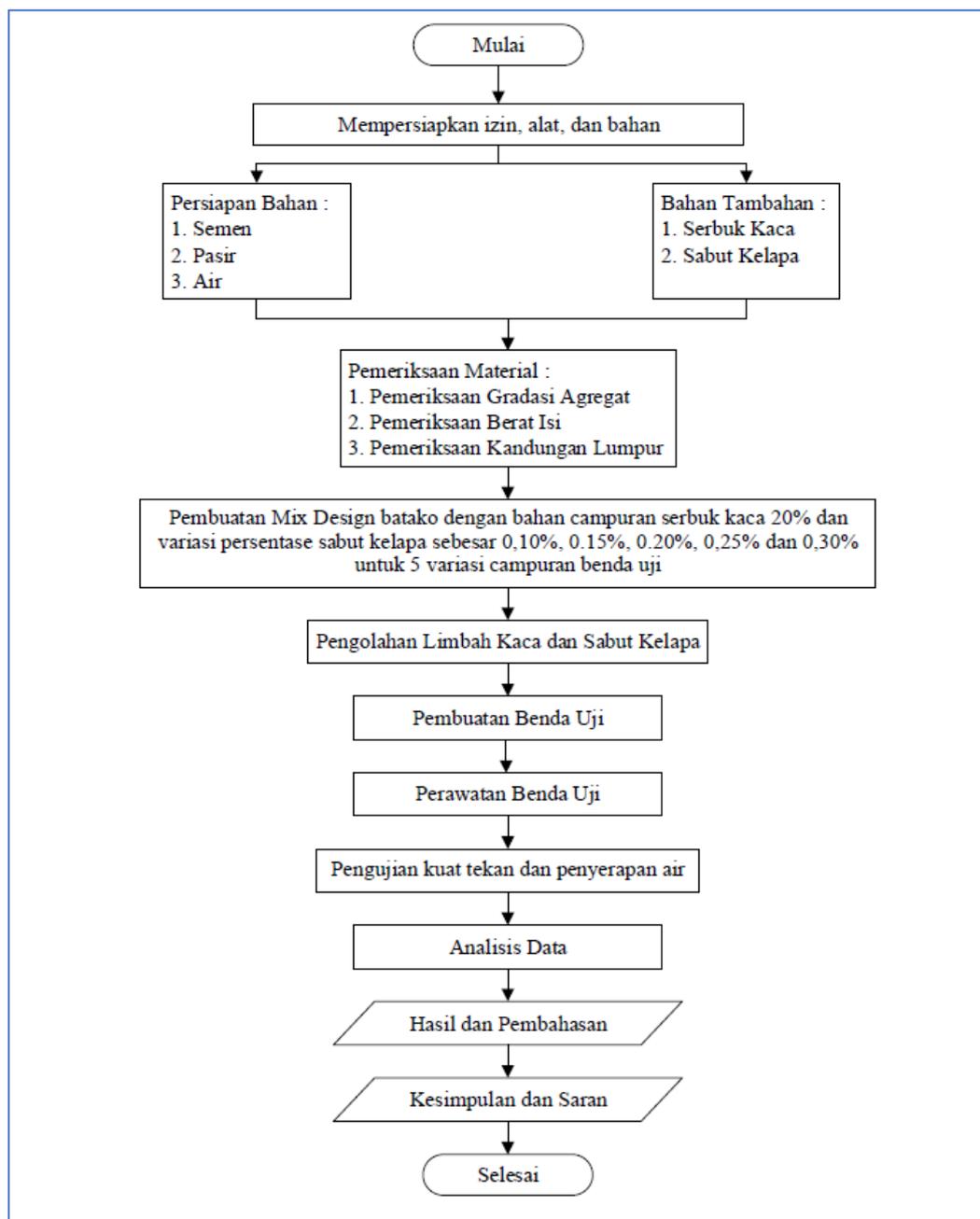
b. Limbah sabut kelapa

Berikut adalah proses pengolahan limbah sabut kelapa yang akan digunakan dalam penelitian ini.

1. Mengumpulkan limbah kelapa dari berbagai sumber.
2. Limbah kelapa yang sudah terkumpul di belah menjadi dua bagian.
3. Limbah kelapa dilarai dan dicacah lalu diambil bagian serat sabut kelapa.
4. Serat sabut kelapa di cuci hingga bersih.
5. Selanjutnya, sabut kelapa dijemur hingga kering.
6. Serat sabut kelapa dipotong dengan panjang 2-3 cm.
7. Serat sabut kelapa di kumpulkan di tempat yang aman sehingga tidak tercampur kotoran atau benda lainnya.

Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir rencana penelitian batako dengan bahan campuran serbuk kaca dan sabut kelapa.

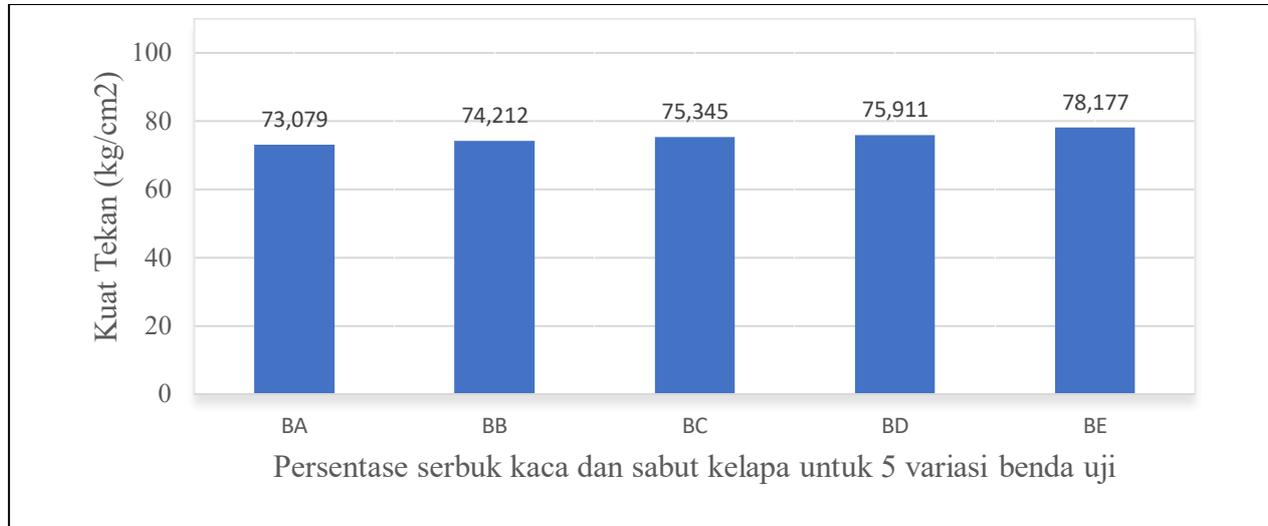


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kuat Tekan

Uji kuat tekan batako dilakukan setelah benda uji batako mencapai umur perawatan 28 hari. Uji kuat tekan dilakukan terhadap 3 buah benda uji untuk setiap variasi campuran. Nilai kuat tekan rata-rata batako dapat dilihat pada grafik sebagai berikut.

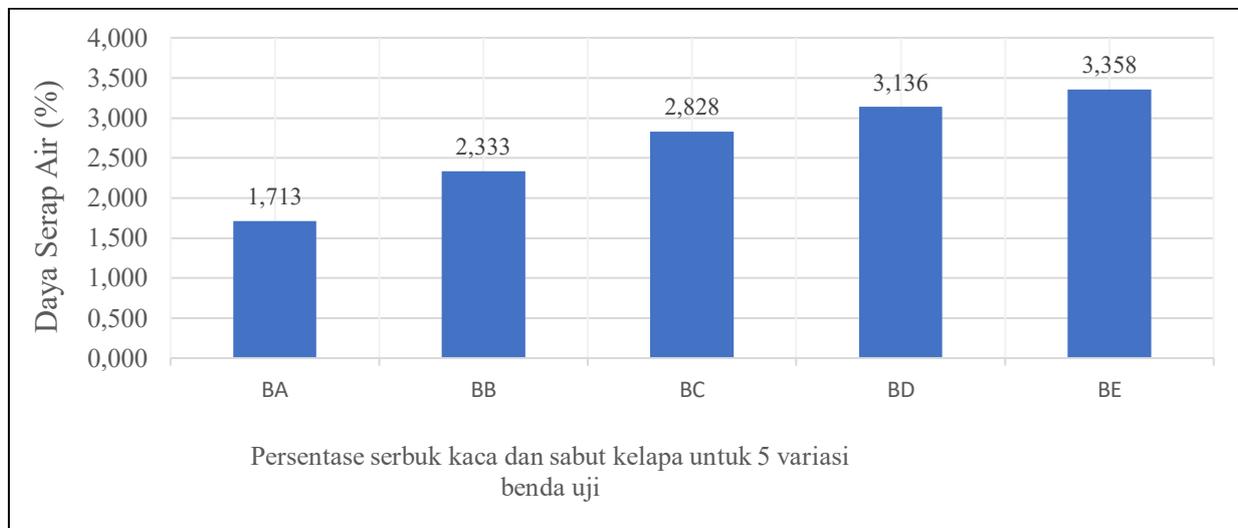


Gambar 1. Nilai Kuat Tekan Rata-rata Batako

Berdasarkan grafik tersebut, dapat diketahui bahwa pemberian sabut kelapa mempengaruhi nilai kuat tekan batako. Nilai kuat tekan rata-rata batako cenderung naik secara stabil seiring dengan penambahan persentase campuran sabut kelapa. Nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada penelitian ini diperoleh batako dengan variasi campuran sabut kelapa sebesar 0,30%.

Pengujian Daya Serap Air

Uji daya serap air batako dilakukan setelah benda uji batako mencapai umur perawatan 28 hari. Uji kuat tekan dilakukan terhadap 3 buah benda uji untuk setiap variasi campuran. Nilai daya serap air rata-rata batako dapat dilihat pada grafik sebagai berikut.



Gambar 2. Nilai Daya Serap Air Rata-rata batako

Berdasarkan grafik tersebut, dapat diketahui bahwa pemberian sabut kelapa mempengaruhi nilai penyerapan air batako. Nilai daya serap air rata-rata batako cenderung naik secara stabil seiring dengan

penambahan persentase campuran sabut kelapa. Nilai daya serap air rata-rata tertinggi pada penelitian ini diperoleh batako dengan variasi campuran sabut kelapa sebesar 0,30%.

Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Sabut Kelapa

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air, batako dengan hasil paling baik adalah batako dengan variasi campuran 20% serbuk kaca dan 0,30% sabut kelapa. Misal dalam pembuatan 1 buah batako dengan variasi tersebut dibutuhkan 241,2 gram serbuk kaca dan 22,00 gram sabut kelapa. Pembuatan rumah berukuran panjang 8 meter dan lebar 6 meter dengan tinggi bangunan 3,5 m membutuhkan 1960 buah batako. Artinya, melalui pembuatan rumah dengan tipe tersebut dapat dimanfaatkan 471,75 kg serbuk kaca dan 43,12 kg limbah sabut kelapa.

Pemanfaatan serbuk kaca dan sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam pembuatan batako memiliki potensi untuk menurunkan limbah kaca di lingkungan sekitar. Misal berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, terdapat 1,56 ton sampah kaca dan 56 ton sampah sabut kelapa. Di sisi lain, setiap tahunnya terdapat peningkatan jumlah rumah terbangun dengan rata-rata sekitar 4500 unit. Apabila seluruh rumah tersebut dibangun menggunakan batako dengan inovasi tambahan 20% serbuk kaca dan 0,30% sabut kelapa maka bisa mengurangi 63% limbah kaca dan 19% limbah sabut kelapa setiap tahunnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian batako dengan campuran serbuk kaca dan sabut kelapa, nilai rata-rata kuat tekan batako tertinggi didapatkan pada variasi campuran 20% serbuk kaca dan 0,30% sabut kelapa. Variasi tersebut menghasilkan nilai rata-rata kuat tekan 78,177 kg/cm² sehingga dapat digolongkan ke dalam klasifikasi tingkat mutu II SNI 03-0349-1989. Batako dengan tingkat mutu II dapat digunakan sebagai bahan yang memikul beban yang terlindung dari cuaca luar. Nilai rata-rata daya serap air terendah didapatkan pada variasi serbuk kaca 20% dan sabut kelapa 0,10% sebesar 1,713%. Berdasarkan SNI 03-0349-1989, nilai daya serap air tersebut termasuk pada klasifikasi tingkat mutu I. Batako dengan tingkat mutu I dapat digunakan sebagai bahan yang memikul beban yang tidak terlindung dari cuaca luar. Melalui pendekatan sederhana yang telah dilakukan, pemanfaatan batako dengan bahan tambah serbuk kaca dan sabut kelapa memiliki potensi untuk mengurangi limbah di lingkungan. Sebagai contoh, penggunaan limbah dengan inovasi ini di Kabupaten Kendal mampu mengurangi 63% limbah kaca dan 19% limbah sabut kelapa setiap tahunnya. Pengurangan volume limbah sebesar itu akan sangat bermanfaat bagi keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asila, N. F. (2023). Pengungkapan Lingkungan, Inovasi Teknologi Ramah Lingkungan dan Kinerja Keuangan Perusahaan Manufaktur di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 6.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023, May 5). *Ekonomi Indonesia Triwulan I-2023*. [Www.Bps.Go.Id](http://www.bps.go.id).
- Direktorat Statistik Industri. (2023). *Konstruksi Dalam Angka* (Direktorat Statistik Industri, Ed.; Vol. 12). Badan Pusat Statistik.
- Hubert, M. (2019). Industrial glass processing and fabrication. *Springer Handbook of Glass*, 1195–1231.
- Kurniawan, D. A., & Santoso, A. Z. (2020). Pengelolaan sampah di daerah sepetan kabupaten tangerang. *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 31–36.

- Mawaddah, S., Misgiya, M., Atmojo, W. T., & Wiratma, S. (2020). Tinjauan Kerajinan Berbahan Sabut Kelapa Di Sentra Creabrush Desa Mulyorejo Kecamatan Sunggal Deli Serdang. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 9(1), 44.
- Mohajerani, A., Vajna, J., Cheung, T. H. H., Kurmus, H., Arulrajah, A., & Horpibulsuk, S. (2017). Practical recycling applications of crushed waste glass in construction materials: A review. *Construction and Building Materials*, 156, 443–467.
- Musyafa, A., & Firdaus, I. A. S. (2023). Perbandingan Estimasi Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah, Bata Ringan, Batako dan M Panel: Indonesia. *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*, 1–4.
- Nuridin, R., & Jufri, M. (2021). Pengembangan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengolahan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Produk Bernilai Ekonomi Di Desa Sikara. *Jurnal Abditani*, 4(3), 140–144.
- Omran, A., & Tagnit-Hamou, A. (2016). Performance of glass-powder concrete in field applications. *Construction and Building Materials*, 109, 84–95.
- Paskawati, Y. A., & Retnoningtyas, E. S. (2017). Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif. *Widya Teknik*, 9(1), 12–21.
- Prasetya, I. W. W. (2022). *Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan Pada Pekerjaan Pasangan Dinding Batako Dan Bata Ringan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung SD Negeri 2 ...* eprints.unmas.ac.id. <http://eprints.unmas.ac.id/id/eprint/1105/>
- Puspitasari, D., Zainuddin, Z., & Al Zakina, B. L. (2023). Pengaruh Penggunaan Abu Serabut Kelapa Substitusi Sebagian Semen dengan Penambahan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton. *Seminar Nasional Teknik Sipil*, 1(1), 65–77.
- Robert, D., Baez, E., & Setunge, S. (2021). A new technology of transforming recycled glass waste to construction components. *Construction and Building Materials*, 313, 125539.
- Sirait, R. O., Doloksaribu, B., & Kakerissa, Y. (2024). Studi Kuat Geser Dinding Kancingan dengan Menggunakan Bata Merah, Bata Ringan dan Batako. *Bomi Journal of Engineering and Technology*, 1(02), 63–67.
- Subandi, D. (2022). Pemanfaatan Sampah Domestik Di Lingkungan Desa Sukunan. *Prosiding Sains Dan Teknologi*, 1(1), 473–478.