

Analisis Pengaruh Serat Sabut Kelapa sebagai Bahan Tambah terhadap Kuat Tekan Beton K-275

Liliana¹, Fairuz Adibah^{2*}

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Indonesia

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Indonesia

*Penulis korespondensi, email: liliana@eng.upr.ac.id

Abstrak— Kebutuhan material beton yang ramah lingkungan semakin meningkat seiring dengan tuntutan pembangunan berkelanjutan, khususnya dalam pemanfaatan limbah organik seperti serat sabut kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan beton mutu K-275. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan variasi penambahan serat sabut kelapa sebesar 1%, 2%, dan 3% dari berat semen. Pengujian dilakukan pada benda uji berbentuk kubus dengan umur perawatan 7 dan 28 hari sesuai standar SNI 1974:2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa 1% memberikan peningkatan kuat tekan optimum dibandingkan beton normal, yaitu mencapai sekitar 288,20 kg/cm² pada umur 28 hari. Sementara itu, penambahan 2% masih menunjukkan peningkatan ringan, sedangkan 3% menyebabkan penurunan kuat tekan akibat berkurangnya workability dan ikatan pasta semen. Kesimpulannya, serat sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah alternatif pada beton K-275 dengan kadar optimum 1%. Rekomendasi penelitian ini adalah penggunaan variasi serat di bawah 2% untuk menjaga performa mekanis beton. Implikasi penelitian ini mendukung pengurangan limbah organik serta pengembangan material konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan..

Kata kunci: beton K-275, serat sabut kelapa, kuat tekan, material ramah lingkungan, beton berkelanjutan.

This article is licensed under the [CC-BY-SA](#) license.

1. Pendahuluan

Beton merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur karena memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk, serta ekonomis dalam pelaksanaan konstruksi [1], [2]. Selain itu, beton juga memiliki ketahanan yang baik terhadap api, durabilitas tinggi, dan ketersediaan bahan penyusunnya yang luas di alam [3]. Namun demikian, beton konvensional masih memiliki kelemahan berupa sifat getas serta dampak lingkungan akibat penggunaan semen Portland yang berkontribusi terhadap emisi karbon global [4], [5].

Dalam beberapa tahun terakhir, upaya pengembangan material beton ramah lingkungan terus dilakukan melalui pemanfaatan material alternatif dan limbah organik, termasuk serat sabut kelapa [6], [7]. Penambahan serat sabut kelapa dalam campuran beton diketahui dapat mempengaruhi sifat mekanis beton, terutama kuat tekan, kuat tarik, dan ketahanan retak [8], [9]. Selain itu, berbagai limbah berbasis kelapa seperti tempurung kelapa dan cocopeat juga telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambah maupun substitusi material beton [10], [11].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton pada kadar tertentu, namun pada kadar yang lebih tinggi justru menyebabkan penurunan kuat tekan akibat menurunnya workability dan distribusi serat dalam campuran [12], [13]. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa kombinasi serat sabut kelapa dengan bahan tambahan seperti fly ash maupun silica fume dapat mempengaruhi karakteristik mekanis beton secara signifikan [14], [15]. Pada aplikasi non-struktural, serat sabut kelapa juga telah digunakan dalam pembuatan batako dan paving block dengan hasil yang bervariasi terhadap peningkatan kekuatan material [16], [17].

Perbandingan antara serat sabut kelapa dan serat lain seperti serat abaka menunjukkan adanya perbedaan pengaruh terhadap kuat tekan beton, tergantung pada jenis serat dan komposisi campuran yang digunakan [18]. Selain itu, penelitian pada beton ringan dan material berbasis serat menunjukkan bahwa serat sabut kelapa juga dapat meningkatkan sifat fisis material jika digunakan secara tepat [19].

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa serat sabut kelapa dapat dikombinasikan dengan bahan lain seperti styrofoam, sekam padi, maupun aditif beton untuk menghasilkan material dengan sifat mekanis yang berbeda [20], [21]. Pada kondisi khusus seperti suhu tinggi maupun beton mutu sedang, penambahan serat sabut kelapa juga menunjukkan pengaruh terhadap perubahan kuat tekan beton [22], [23].

Pada aplikasi struktural, beton mutu K-275 memerlukan keseimbangan antara kuat tekan, workability, dan efisiensi material agar dapat digunakan secara optimal pada elemen bangunan [24], [25]. Oleh karena itu, pemanfaatan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah menjadi salah satu alternatif yang potensial dalam pengembangan beton ramah lingkungan [26], [27].

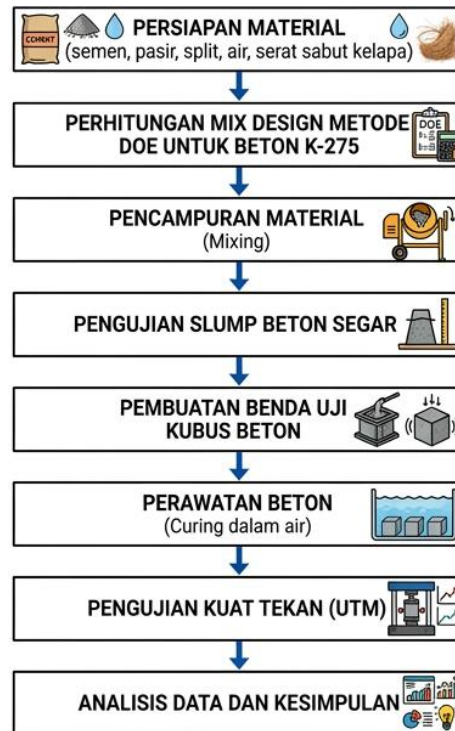
Beberapa penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa beton berbasis serat sabut kelapa dapat dikembangkan sebagai bagian dari konsep green concrete yang mendukung keberlanjutan material konstruksi [28], [29]. Bahkan, penggunaan serat sabut kelapa juga telah dikaji pada berbagai kondisi campuran termasuk beton ringan, beton alir, dan beton dengan substitusi material lain yang menunjukkan hasil bervariasi tergantung komposisi campuran [30], [31].

Selain itu, studi literatur juga menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa masih memiliki potensi pengembangan lebih lanjut terutama pada beton struktural mutu menengah hingga tinggi [32]. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan beton mutu K-275 dengan variasi tertentu untuk mendapatkan kadar optimum yang paling efektif [33].

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk menganalisis pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan beton mutu K-275. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi penambahan serat sabut kelapa sebesar 1%, 2%, dan 3%, sedangkan variabel terikat adalah kuat tekan beton. Beton normal digunakan sebagai kontrol (pembanding) untuk mengetahui pengaruh penambahan serat terhadap karakteristik mekanis beton. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Selatan sehingga seluruh tahapan pengujian dilakukan pada lokasi yang sama untuk menjaga konsistensi hasil.

Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium yang meliputi nilai slump, komposisi material campuran beton, serta hasil pengamatan selama proses curing. Perencanaan campuran beton dilakukan menggunakan metode DOE (Department of Environment) untuk menghasilkan desain campuran beton mutu K-275. Tahapan penelitian dimulai dari persiapan material, perhitungan mix design, pencampuran material, pencetakan benda uji, curing, hingga pengujian kuat tekan. Seluruh alur penelitian dirangkum dalam Gambar 1 Diagram Alur Penelitian.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Pengujian workability dilakukan menggunakan metode slump test untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan beton segar. Hasil pengujian slump disajikan pada Tabel 1 Hasil Uji Slump Beton Segar.

Tabel 1. Hasil uji slump beton segar

No	Variasi Campuran Beton	Nilai Slump (cm)
1	Beton normal	11
2	Beton + 1% serat	11
3	Beton + 2% serat	10
4	Beton + 3% serat	9

Pencetakan benda uji dilakukan menggunakan cetakan kubus sesuai standar SNI. Setelah itu dilakukan proses perawatan (curing) dalam air sampai umur pengujian. Proses pencetakan dan curing ditunjukkan pada Gambar 2 Proses Pencetakan Benda Uji Beton dan Gambar 3 Proses Perawatan (Curing) Beton.

Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan Universal Testing Machine (UTM) sesuai SNI 1974:2011. Data hasil uji kuat tekan kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan setiap variasi terhadap beton normal untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sabut kelapa.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, campuran beton K-275 dibuat menggunakan metode mix design Development of Environment (DOE) dengan variasi penambahan serat sabut kelapa sebesar 1%, 2%, dan 3% dari berat semen. Proses pencetakan benda uji beton ditunjukkan pada Gambar 2 Proses Pencetakan Beton, sedangkan proses pengerasan awal dan perawatan (curing) masing-masing ditunjukkan pada Gambar 3 Proses Pengerasan Beton dan Gambar 4 Proses Perendaman Beton (Curing).

Tahap selanjutnya adalah pengujian kuat tekan beton yang dilakukan menggunakan Universal Testing Machine (UTM) sesuai standar SNI 1974:2011. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton umur 7 hari dan 28 hari disajikan pada Tabel 2 Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 7 dan 28 Hari.



Gambar 2. Proses Pencetakan Beton



Gambar 3. Proses Pengerasan Beton



Gambar 4. Proses Perendaman Beton (Curing)

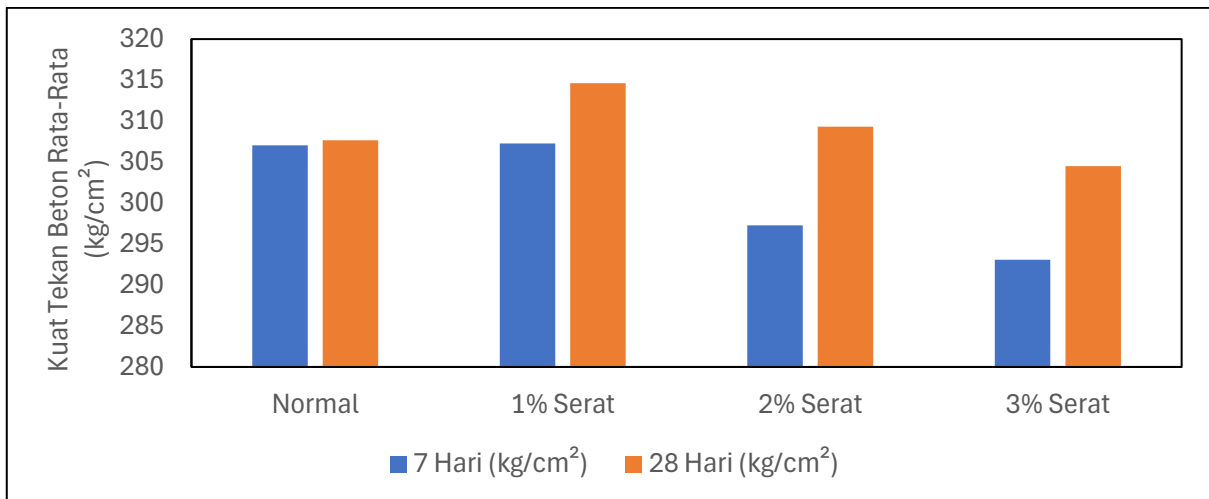
Tabel 2 Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 7 dan 28 Hari

Variasi Beton	7 Hari (kg/cm^2)	28 Hari (kg/cm^2)
Normal	307,03	307,66
1% Serat	307,26	314,61
2% Serat	297,27	309,32
3% Serat	293,09	304,49

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh terhadap perubahan nilai kuat tekan beton. Pada umur 7 hari, beton dengan penambahan 1% serat sabut kelapa menghasilkan nilai tertinggi yaitu $307,26 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan nilai terendah terjadi pada variasi 3% yaitu $293,09 \text{ kg/cm}^2$. Pada umur 28 hari, pola yang sama juga terjadi, dimana variasi 1% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar $314,61 \text{ kg/cm}^2$.

Hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk memperjelas tren perubahan kuat tekan beton, yang ditunjukkan pada Gambar 5 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 28 Hari.

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat bahwa penambahan serat sabut kelapa 1% mampu meningkatkan kuat tekan beton sebesar $6,95 \text{ kg/cm}^2$ dibandingkan beton normal. Pada variasi 2% masih terjadi peningkatan sebesar $1,66 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan pada variasi 3% terjadi penurunan sebesar $3,17 \text{ kg/cm}^2$.



Gambar 5 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 28 Hari

Hal ini menunjukkan bahwa serat sabut kelapa memiliki pengaruh positif pada kadar optimum tertentu, namun pada kadar yang lebih tinggi dapat menurunkan kualitas beton akibat berkurangnya workability dan homogenitas campuran.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton K-275 pada kadar optimum 1%, sehingga penggunaan serat dalam jumlah terbatas direkomendasikan untuk aplikasi beton ramah lingkungan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan beton mutu K-275, dapat disimpulkan bahwa penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh terhadap workability dan kuat tekan beton. Hasil pengujian slump menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase serat yang ditambahkan, nilai slump cenderung menurun dari 11 cm pada beton normal menjadi 9 cm pada variasi 3% serat, yang menunjukkan berkurangnya kemudahan pengerjaan campuran beton.

Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa variasi penambahan serat sabut kelapa sebesar 1% menghasilkan performa terbaik dengan kuat tekan rata-rata sebesar 314,61 kg/cm² pada umur 28 hari, atau meningkat sekitar 2,26% dibandingkan beton normal yang memiliki kuat tekan sebesar 307,66 kg/cm². Variasi 2% masih memberikan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan beton normal, yaitu sebesar 309,32 kg/cm², sedangkan variasi 3% mengalami penurunan menjadi 304,49 kg/cm².

Dengan demikian, kadar optimum penambahan serat sabut kelapa pada beton mutu K-275 dalam penelitian ini adalah sebesar 1% dari berat semen. Penggunaan serat sabut kelapa dalam jumlah terbatas berpotensi meningkatkan kuat tekan beton sekaligus mendukung pemanfaatan limbah organik sebagai material konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Andrestama and A. Mahyudin, "Analisis Pengaruh Komposisi Serat Pinang dan Sabut Kelapa Terhadap Sifat Fisis Papan Beton Ringan Dengan Agregat Halus Sekam Padi," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 10, no. 3, pp. 405–412, 2021.
- [2] A. Anisa, Z. Zainuri, and S. W. Megasari, "Kekuatan Tekan dan Penyerapan Mortar Geopolimer dengan Bahan Tambah Limbah Abu Tempurung Kelapa," *Konstruksia*, vol. 16, no. 1, pp. 34–40, 2024.

- [3] A. O. Irlan, L. P. Febrianty, and M. Sofyan, “Kinerja Mekanis Beton Ringan Menggunakan Serat Sabut Kelapa dan Agregat Batu Apung,” *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 9, no. 3, pp. 338–350, 2025.
- [4] A. Saefudin, “Literature Review: Pengaruh Bahan Tambahan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kadar Air Batako,” *Jurnal Deformasi*, vol. 8, no. 2, pp. 155–160, 2023.
- [5] A. Hidayat, M. B. Masgode, A. Dirgantara, and F. Fitriani, “Analisa Kuat Tekan Beton Normal Dengan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Suhu Tinggi,” *Journal of Sustainable Civil Engineering*, vol. 5, no. 02, pp. 144–158, 2023.
- [6] A. Urfan, W. E. Saputra, and F. M. Punuh, “Pengaruh Penambahan Tempurung Kelapa Pada Campuran Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 7, no. 2, pp. 171–180, 2025.
- [7] A. Zaqiyah, L. Tiyan, and D. M. Pratiwi, “Kuat Tekan Beton dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa,” in *Proc. Seminar Nasional Teknik Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 561–568, 2023.
- [8] Cahya, M. A. D., H. R. Destania, and M. Fauzi, “Pengaruh Penambahan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Kuat Tekan Batako,” *Jurnal Tekno Global*, vol. 11, no. 2, pp. 62–66, 2022.
- [9] D. Devi et al., “Karakteristik Kuat Tarik Beton dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa dan Silica Fume sebagai Substitusi Semen,” *Jurnal Konstruksi*, vol. 24, no. 1, pp. 1075–1081, 2026.
- [10] D. P. Sektianto, B. Julison, and A. H. Sinaga, “Rasio Penambahan Biaya Terhadap Peningkatan Kekuatan Beton Pada Metode Carbon Fiber Reinforced Polymer,” *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 129–134, 2022.
- [11] E. Ekel, R. Rumbayan, and M. F. Hosang, “Pengaruh Bahan Tambah Serabut Kelapa dan Bahan Substitusi Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton,” in *Proc. Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi*, vol. 1, no. 1, pp. 273–280, 2022.
- [12] E. Zai, J. O. Simanjuntak, and E. P. Hutagalung, “Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Construct*, vol. 1, no. 2, pp. 1–14, 2022.
- [13] H. Rahim and S. Darri, “Pengaruh Penambahan Tempurung Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Sedang (30 MPa),” in *Proc. Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)*, vol. 9, no. 1, pp. 222–226, 2022.
- [14] H. Syahwanti, “Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Campuran Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Teknologi Infrastruktur*, vol. 5, no. 02, pp. 47–55, 2023.
- [15] H. Syahwanti and I. Irvhaneil, “Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Pada Campuran Agregat Terhadap Kuat Tekan Paving Block,” *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 145–154, 2024.
- [16] Hermansyah and M. R. Sachroudi, “Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 23–34, 2023.
- [17] J. Jasman, “Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Karajata Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 53–57, 2022.
- [18] K. Lubis and E. Hermanto, “Pembuatan Genteng Beton Serat dengan Bahan Tambah Serat Serabut Kelapa dan Styrofoam,” *Buletin Utama Teknik*, vol. 15, no. 2, pp. 174–179, 2020.
- [19] L. H. Rachman, S. S. N. Banjarsanti, and Y. Pranoto, “Perbandingan Serat Abaka (Musa Textillis Nee) Dan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Campuran Beton,” *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 115–119, 2020.
- [20] M. Mustakim and K. Kasmaida, “Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Dan Modacon Aditif Beton Terhadap Kuat Tekan Beton,” *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, vol. 4, no. 3, pp. 1266–1271, 2025.
- [21] M. A. Prasetiawan, “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan Serabut Kelapa Kering,” *Jurnal Rekayasa Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2024.

- [22] M. Pattisahusiwa, T. Sahusilawane, and D. R. Apalem, “Pengaruh Penambahan Cacahan Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, vol. 1, no. 4, pp. 259–266, 2024.
- [23] M. R. A. Maulana, A. L. Nurdin, and A. Khamid, “Analisis Perbedaan Beton Ready Mix Antara Mutu K dengan Mutu FC,” *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan dan Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 1–14, 2024.
- [24] P. Purwanto, D. Rahmawati, and S. Sutarno, “Pengaruh Penggunaan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton,” *Teknika*, vol. 16, no. 2, pp. 49–57, 2021.
- [25] P. S. Zalukhu and D. M. Hutaeruk, “Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (Cocofiber) terhadap Campuran Beton sebagai Peredam Suara,” *JCEBT*, vol. 1, no. 1, pp. 27–36.
- [26] Prasetya, M. D., A. Setiawan, and F. Lebang, “Pemanfaatan Agregat Sungai Buri Kecamatan Rembon Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton,” *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi*, vol. 1, no. 2, pp. 123–130, 2023.
- [27] R. Pandey, F. Moniaga, and K. Pangumpia, “Beton Ramah Lingkungan Menggunakan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Beton,” *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, vol. 7, no. 1, pp. 22–33, 2025.
- [28] R. N. Zaqiyah, L. Tiyani, and D. M. Pratiwi, “Kuat Tekan Beton dengan Substitusi Abu Serabut Kelapa,” in *Proc. Seminar Nasional Teknik Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 561–568, 2023.
- [29] R. A. Saputra and D. Atharikusuma, “Pengaruh Penerapan Sistem Curtain Glass Wall Facade pada Bangunan Komersial di Jakarta terhadap Emisi Gas Rumah Kaca,” *SAPPK ITB Journal*, 2024.
- [30] Rumbayan and Sudarno, “Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa,” *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, vol. 2, no. 3, pp. 145–153, 2020.
- [31] S. Latjemma, “Analisis Penambahan Serat Sabut Kelapa pada Campuran Beton,” *Jurnal Multidisiplin Madani*, vol. 2, no. 4, pp. 1681–1698, 2022.
- [32] S. P. Zalukhu, “Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (Cocofiber) Terhadap Campuran Beton Sebagai Peredam Suara,” *JCEBT*, vol. 1, no. 1, pp. 27–36.
- [33] S. Syahwanti, H. H., and others, “Pengaruh Limbah Abu Sabut Kelapa Sebagai Pengganti Sebagian Semen pada Beton Alir,” *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, vol. 3, no. 1, pp. 119–124, 2025.