



Tersedia Secara Online di  
<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/index>

**JURMATEKS**

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

## Kuat Tekan dan Penyerapan Batako Menggunakan Serat Pelepah Kelapa

D. N. Wahono<sup>1\*</sup>, M. Z. Arifin<sup>2</sup>, Y. C. S. Poernomo<sup>3</sup>, Z. B. Mahardana<sup>4</sup>, A. Yamin<sup>5</sup>

<sup>1\*,2,3</sup> Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

Email : <sup>1\*</sup> [nihamdarul@gmail.com](mailto:nihamdarul@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history :

Artikel masuk : 02 – 09 – 2021  
 Artikel revisi : 11 – 09 – 2021  
 Artikel diterima : 21 – 09 – 2021

#### Keywords :

Absorption, Coconut Fiber Midrib, Compressive Strength, Concrete Brick.

#### Style IEEE dalam mensitasi artikel ini:

[11]

M. Y. Nurain Izzati et al., "Strength and water absorption properties of lightweight concrete brick," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 513, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/513/1/012005.

### ABSTRACT

*Brick is a building material that has a function as a room sealer. Its larger size, when compared to red brick, makes bricks more in demand in the market. Improving the quality of bricks needs to be done to meet the needs of the building. The use of added materials becomes one of the things that can be considered to improve the nature and quality of bricks. This research aims to find out the strong press and absorption of bricks with the use of coconut pellet fiber. The research was conducted experimentally with the manufacture of test objects in the laboratory. The test object used is in the form of a beam of 30x15x10 cm. The percentage variation of coconut fiber is 5%, 10%, and 15% of the weight mass in bricks. The tests carried out include a strong compressive and water absorption test with reference to the Indonesian National Standard (SNI). The results of water absorption tests obtained the optimum value in bricks with a mixture of 5% fiber which is 6% of the mass of the weight of the brick, while the minimum value is in the brick, 15% fiber, which is 10%. While the compressive strength results get the optimum value on the 5% fiber mix variation, which is 20.1 kg/cm<sup>2</sup>, and the minimum value on the variation of 15% fiber is 8.8 kg/cm<sup>2</sup>. From these results showed that bricks with coconut pellet fiber have not been able to improve the quality of bricks.*

## 1. Pendahuluan

Batako merupakan bahan bangunan yang tersusun dari campuran semen, pasir, air dengan atau tanpa penggunaan bahan tambahan. Batako umumnya digunakan sebagai dinding bangunan[1][2][3]. Batako dibuat dengan sistem pencetakan dengan bentuk dan ukuran tertentu tanpa melalui proses pembakaran. Berdasarkan bahan penyusunnya, batako dibedakan menjadi dua jenis yaitu batako pres semen dan batako tras putih [4][5]. Sedangkan berdasarkan ukurannya batako memiliki ukuran yang cukup bervariasi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan [6]. Beberapa pembangunan konstruksi seperti perumahan, lebih memilih menggunakan batako dibandingkan menggunakan bata merah [7]. Hal tersebut dikarenakan

ukuran batako yang lebih besar akan meminimalisir penggunaan bahan perekat dan mengurangi waktu pelaksanaan pemasangan dinding. Selain itu batako memiliki sifat kedap air sehingga dapat meminimalkan rembesan pada dinding jika terjadi hujan[8][9].

Sebagai material bangunan, batako memiliki berat jenis yang cukup tinggi. Sehingga berpengaruh terhadap beban mati yang bekerja pada bangunan[10]. Beban mati yang bekerja pada suatu bangunan akibat beban sendiri penting diperhatikan untuk menunjang keamanan struktur bangunan. Kualitas batako dalam beberapa parameter seperti kuat tekan dan penyerapan juga menjadi aspek yang perlu diperhatikan [11][12]. Pemilihan jenis material batako menjadi cara yang dapat dipilih untuk memperbaiki hal tersebut. Penggunaan material alami penyusun batako secara terus menerus berpengaruh terhadap ketersediaan material tersebut [13][14].

Salah satu material yang dapat digunakan sebagai penyusun batako adalah serat kelapa. Kelapa merupakan tumbuhan serbaguna[15]. Secara umum, fungsi serat adalah sebagai penguat bahan serta memperkuat komposit sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh dibandingkan dengan tanpa serat penguat. Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan serat pelepah kelapa menunjukkan bahwa penggunaan serat pelepah kelapa pada batako berpengaruh terhadap sifat mekanik batako [16]. Meninjau dari hal tersebut, maka serat pelepah kelapa dapat dimanfaatkan sehingga memiliki daya jual. Namun, di Desa Blongko Nganjuk dengan lahan perkebunan kelapa yang cukup luas, kurang lebih 5 hektar belum adanya pemanfaatan limbah serat pelepah kelapa sehingga terjadi penumpukan limbah serat pelepah kelapa tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serat pelepah kelapa terhadap kuat tekan serta penyerapan batako. Prosentase serat yang ditambahkan sebesar 0%, 5%, 10% dan 15%. Sehingga akan diketahui kuat tekan serta penyerapan optimal yang dapat dicapai dari penambahan serat pelepah kelapa.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan pembuatan benda uji di laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri. Benda uji yang digunakan berbentuk balok berukuran 10 x 15 x 30 cm dengan kebutuhan bahan adukan pembuatan batako menggunakan perbandingan 70%: 20%: 10%. Variasi yang dilakukan berupa penambahan serat pada campuran batako berupa serat pelepah kelapa yang dihasilkan dari perkebunan kelapa di daerah Desa Blongko, Nganjuk. Serat pelepah kelapa yang dicampurkan sebesar 5%, 10% dan 15% dari berat pasir.

## 2.1 Material Penelitian

Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian untuk membuat batako meliputi semen, air, pasir[17][18][19]. Semen yang digunakan merupakan semen portland dengan merek dagang semen gresik. Sedangkan pasir yang digunakan berasal dari sungai brantas kediri dengan butiran yang lolos pada ayakan no 10 [20].



*Sumber : Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 1.** Serat Pelepah Kelapa.

Serat pelepah kelapa yang dicampurkan berupa batang kecil dengan panjang rata-rata 20-30 mm berdiameter  $\pm 0,3- 0,8$  mm.



*Sumber : Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 2.** Benda Uji.

Proses pemeliharaan benda uji atau biasa disebut curing dilakukan dengan metode siram yaitu dengan menyelimuti benda uji menggunakan kain [21].



*Sumber : Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 3.** Proses Curing.

## 2.2 Metode pengujian

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian penyerapan air dan pengujian kuat tekan dengan uraian sebagai berikut:

### 1) Pengujian Penyerapan Air

Pengujian penyerapan air dilakukan dengan merendam benda uji selama 24 jam kemudian meniriskan selama 1 menit lalu menimbang benda uji. Setelah itu benda uji dikeringkan lalu dilakukan penimbangan kering. Untuk pengambilan prosentase penyerapan air dilakukan perhitungan selisih antara benda uji kering dan benda uji basah [22][23]. Maksimum penyerapan benda uji sebesar 25% dari panduan SNI [24]. Rumus perhitungan penyerapan air diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{a-b}{b} \times 100\%.$$

A = penimbangan dalam keadaan basah

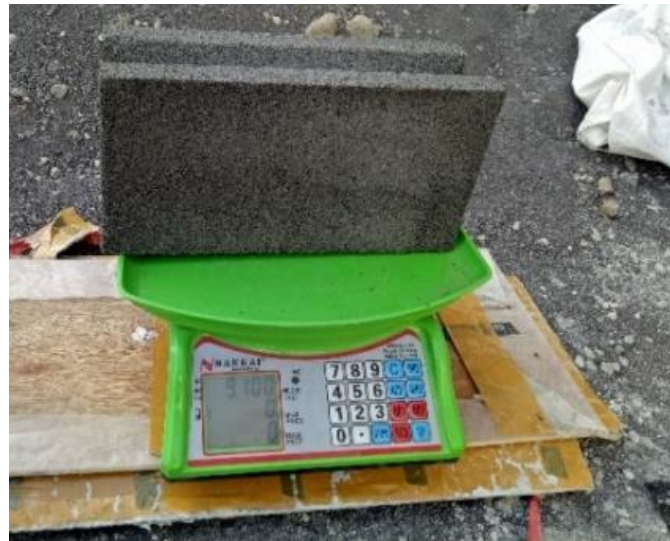
B = penimbangan dalam keadaan kering (B)





*Sumber: Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 4.** Perendaman.



*Sumber: Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 5.** Penimbangan.

## 2) Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan sesuai panduan SNI dengan menggunakan Universal Testing Machine. Pada penelitian kali ini dilakukan pengujian kuat tekan dengan menggunakan metode pemotongan benda uji sesuai dengan dimensi terkecil pada benda uji [22]. dimensi terkecil dari benda uji yaitu 10 x 10 x 10 . Rumus perhitungan kuat tekan batako diuraikan sebagai berikut[25]:

$$K = \frac{P}{A}$$

Dengan:

K= Kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup> )

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas permukaan bidang desak (cm<sup>2</sup>)



Sumber : Dokumentasi Penelitian.

**Gambar 6.** Pematongan Benda Uji.



Sumber : Dokumentasi Penelitian.

**Gambar 7.** Pengujian Tekan.

### 3. Hasil Dan Diskusi

Hasil mengenai pengujian penyerapan air dan pengujian kuat tekan batako diuraikan sebagai berikut:

#### 3.1 Hasil Pengujian Penyerapan Air

Dalam pengujian penyerapan air pada batako, dilakukan pengambilan data dengan cara membandingkan berat kering batako dan berat basah. Prosentase yang diperoleh harus memenuhi persyaratan sesuai dengan Standart Nasional Indonesia yaitu kurang dari 25%. Hasil pengujian penyerapan air diuraikan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Penyerapan Air

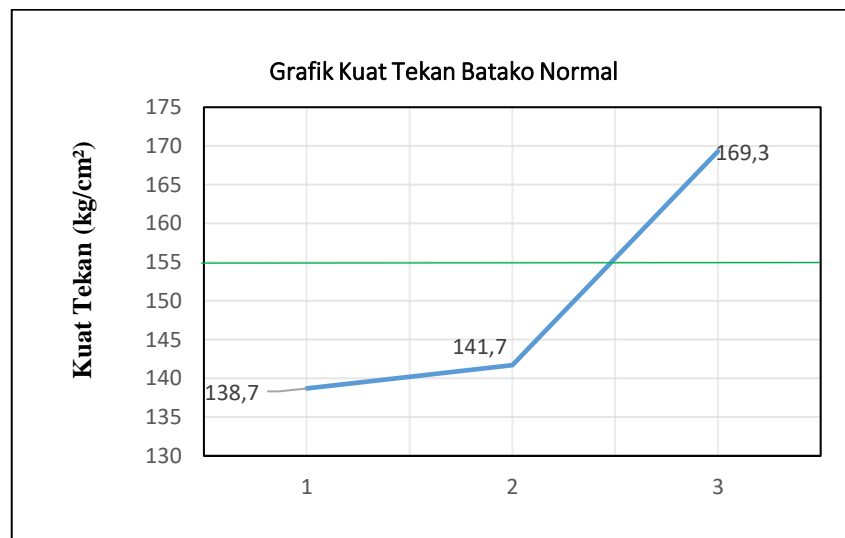
No	Variasi	Berat Kering (Kg)	Berat Basah(Kg)	Hasil (%)
1	Normal	8,72	9,101	5
2	5%	8,16	8,62	6
3	10%	7,603	8,15	8
4	15%	7,013	7,68	10

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan pengujian penyerapan batako pada beberapa variasi penambahan serat pelepah kelapa menunjukkan bahwa penyerapan tertinggi terjadi pada batako dengan prosentase penambahan serat ijuk sebesar 15% dengan prosentase penyerapan sebesar 10%. Nilai tersebut memenuhi hasil yang disyaratkan SNI dengan batas maksimal penyerapan sebesar 25%.

### 3.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan

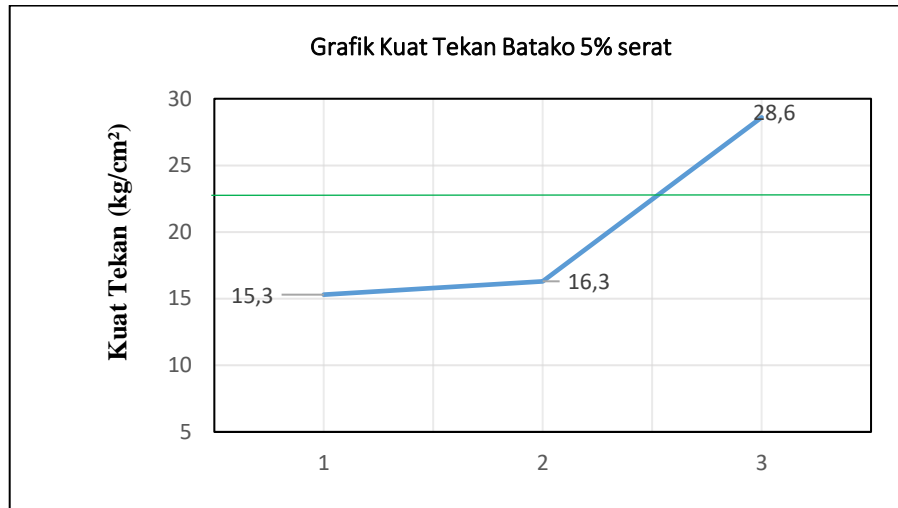
Pengujian kuat tekan batako dilakukan dengan cara memotong batako dari ukuran 30 x 15 x 10 menjadi ukuran dimensi terkecil yaitu 10 x 10 x 10. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin hidrolis dengan kekuatan tekan mencapai 5 ton. Hasil pengujian masing-masing prosentase penambahan serat kelapa diuraikan pada gambar grafik berikut.



Sumber : Data Diolah

**Gambar 8.** Hasil Uji Kuat tekan Batako Normal

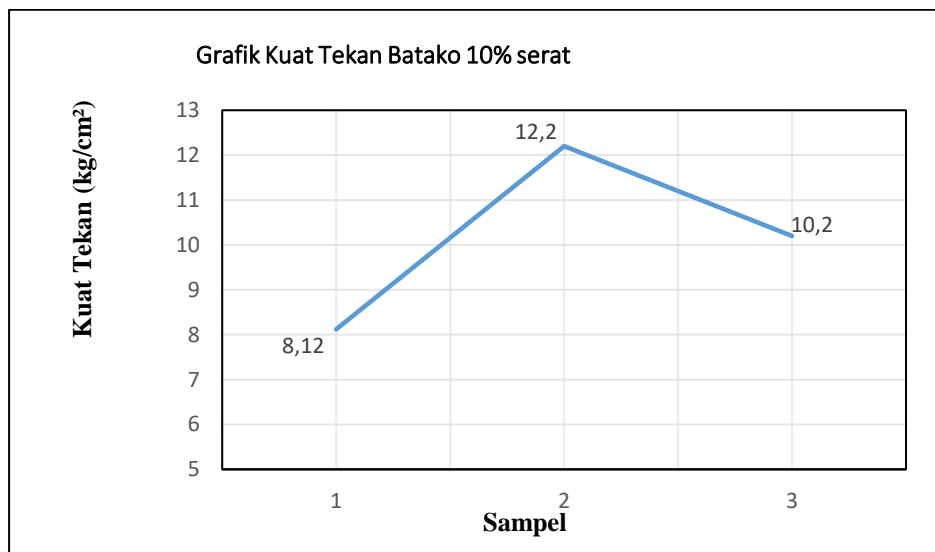
Pada grafik kuat tekan batako normal diatas menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi beton normal diperoleh sebesar 169,3 kg/cm<sup>2</sup>.



Sumber : Data Diolah

**Gambar 9.** Hasil Uji Kuat tekan Batako Variasi 5%

Pada grafik kuat tekan batako variasi 5% diatas menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi beton normal diperoleh sebesar 28,6 kg/cm<sup>2</sup>.

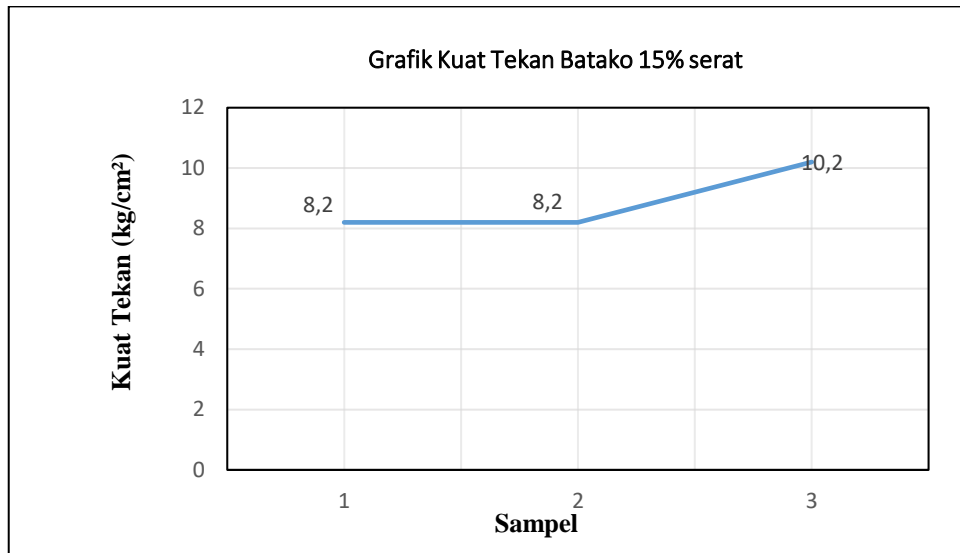


Sumber : Data Diolah

**Gambar 10.** Hasil Uji Kuat tekan Batako Variasi 10%

Pada grafik kuat tekan batako variasi 10% diatas menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi beton normal diperoleh sebesar 12,2 kg/cm<sup>2</sup>.

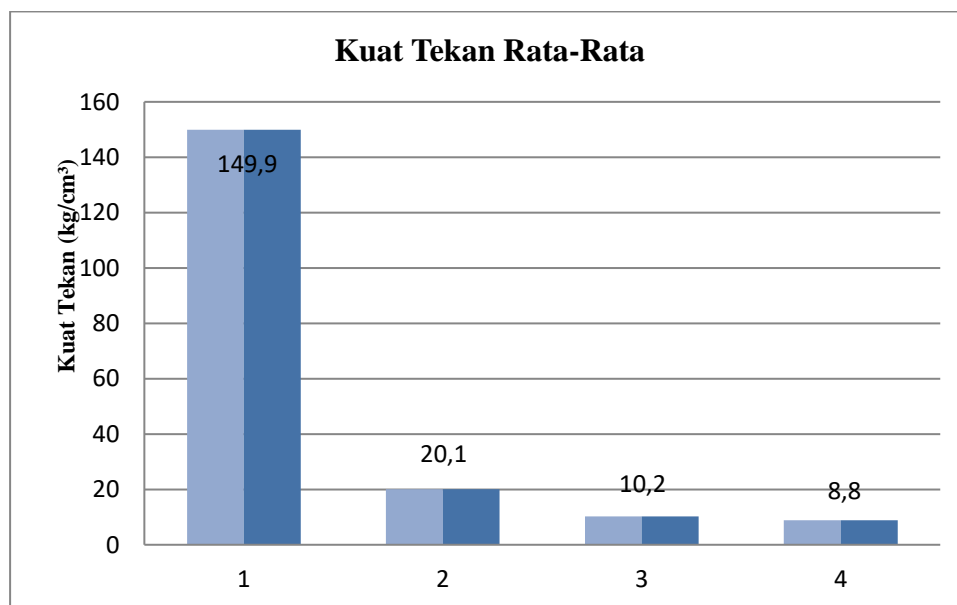




Sumber : Data Diolah

**Gambar 11.** Grafik Rata Rata Benda Uji Variasi 15% Serat Pelepah Kelapa

Pada grafik kuat tekan batako variasi 15% diatas menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi beton normal diperoleh sebesar 10,2 kg/cm<sup>2</sup>.



Sumber : Data Diolah.

**Gambar 12.** Grafik Rata Rata Dari Semua Variasi.

Berdasarkan dari data rata-rata yang didapat bahwa batako normal menempati nilai optimum dan batako 15% serat menempati nilai minimum. Penurunan sangat drastis terbaca antara variasi batako normal dan batako 5% serat. Didata rata rata ini mendapatkan nilai berturut turut antara variasi Batako normal sebesar 149,9 kg/cm<sup>2</sup>, Batako 5% serat sebesar 20,1 kg/cm<sup>2</sup>, Batako 10% serat sebesar 10,2 kg/cm<sup>2</sup> dan Batako 15% serat sebesar 8,8 kg/cm<sup>2</sup>.



*Sumber : Dokumentasi Penelitian.*

**Gambar 13.** Gambar Benda Uji Yang Hancur Setelah Diuji.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian batako dengan penambahan serat pelepah kelapa sebagai substitusi pasir yang telah dilakukan disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian penyerapan air telah memenuhi standart SNI yang disyaratkan dengan prosentase penyerapan tertinggi diperoleh pada batako dengan penambahan serat ijuk sebesar 15% dengan prosentase penyerapan sebesar 10%.
2. Batako dengan campuran serat pelepah kelapa tidak efektif untuk batako dengan proses curing penyiraman karena air untuk memenuhi proses hidrasi semen dengan air terserap habis oleh serat pelepah kelapa sebelum proses hidrasi memenuhi syarat pemeliharaan. Maka dari itu untuk bagian dalam batako tidak memenuhi syarat pemakaian karena bagian dalam masih berbubuk dalam keadaan sudah tidak bisa melekat lagi. Namun dibagian luar batako sangatlah keras dan tidak mudah menyerapkan air.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mendukung Universitas Kadiri, khususnya kepada Fakultas Teknik yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan penyusunan laporan.

**Daftar Pustaka**

- [1] S. D. Hartantyo and M. H. Susianto, "Pengaruh Penambahan Tumbukan Cangkang Keong Mas Terhadap Kuat Tekan Beton Non Struktural K-175," *UKaRsT*, vol. 3, no. 2, p. 7, 2019, doi: 10.30737/ukarst.v3i2.476.
- [2] R. O. Musyakti, "Pengaruh Penggantian Agregat Halus Dengan Limbah Ban Karet Terhadap Berat Isi, Kuat Tekan Dan Serapan Air Pada Batako," *Digilib UNS*, 2019.
- [3] Nurzal, M. Perdana, and H. P. Putera, "The effect of fly ash composition and drying time concrete brick in density test," *MATEC Web Conf.*, vol. 215, pp. 26–29, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201821501029.
- [4] R. Sinaga, "Penambahan Ijuk Sebagai Bahan Pengisi Pembuatan Batako Ringan," *Univ. Medan Area*, 2018.
- [5] O. Gencil, E. Erdugmus, M. Sutcu, and O. H. Oren, "Effects of concrete waste on characteristics of structural fired clay bricks," *Constr. Build. Mater.*, vol. 255, p. 119362, 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.119362.
- [6] A. Y. Z, E. Maulanie, and M. S. LukmanP, "Pemanfaatan Limbah Sludge Kertas Pt . Adiprima Suraprinta Pada Pembuatan Panel Dinding," *Tek. Sipil*, vol. 9, no. 978, pp. 113–120, 2011.
- [7] S. Sumarni and W. Wijanarko, "Preparation and Mechanical Properties of Pressed Straw Concrete Brick," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 333, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/333/1/012098.
- [8] X. Yuan, Y. Tang, Y. Li, Q. Wang, J. Zuo, and Z. Song, "Environmental and economic impacts assessment of concrete pavement brick and permeable brick production process - A case study in China," *J. Clean. Prod.*, vol. 171, pp. 198–208, 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.037.
- [9] A. Syafi'urroziq, Y. C. S. Purnomo, and L. D. Krisnawati, "Pemanfaatan Serbuk Kaca dari Jenis Kaca Bening dengan Ketebalan 3-4 mm Sebagai Bahan Tambah dalam Pembuatan Batako," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 44–55, 2018, doi: 10.30737/jurmateks.v1i1.139.
- [10] C. Prasetya, A. Rahman, and R. Y. Efranto, "Analisa Desain Eksperimen Pembuatan Batako Berbahan Alternatif Lumpur Lapindo Dan Fly Ash Dengan Metode Taguchi," *J. Rekayasa Dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 57–65, 2017.

- [11] M. Y. Nurain Izzati *et al.*, “Strength and water absorption properties of lightweight concrete brick,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 513, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/513/1/012005.
- [12] M. A. B. Emon, T. Manzur, and N. Yazdani, “Improving performance of light weight concrete with brick chips using low cost steel wire fiber,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 106, pp. 575–583, 2016, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2015.12.165.
- [13] D. Maia de Souza *et al.*, “Comparative life cycle assessment of ceramic brick, concrete brick and cast-in-place reinforced concrete exterior walls,” *J. Clean. Prod.*, vol. 137, pp. 70–82, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.07.069.
- [14] D. H. Prayogo, A. Ridwan, and S. Winarto, “Pemanfaatan Limbah Gypsum Board Dan Batu Bata Merah Untuk Substitusi Semen Pada Pembuatan Beton,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, p. 333, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i2.542.
- [15] N. A. Affandy and A. I. Bukhori, “Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton,” *UKaRsT*, vol. 3, no. 2, pp. 65–72, 2019.
- [16] D. Darwis, A. Astriana, and M. S. Ulum, “Pemanfaatan Limbah Serat Batang Sagu Untuk Pembuatan Batako,” *Gravitasi*, vol. 15, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [17] A. Gunarto, “Penelitian Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Bunga Pinus,” *UKaRsT*, vol. 3, no. 1, p. 37, 2019, doi: 10.30737/ukarst.v3i1.351.
- [18] S. F. Ahmadi and M. Reisi, “Comparison of mechanical and durability properties of concrete and fired facing bricks,” *Proc. Inst. Civ. Eng. Struct. Build.*, vol. 173, no. 7, pp. 512–522, 2020, doi: 10.1680/jstbu.18.00144.
- [19] S. Salamah and Maryudi, “Utilization of Kelut’s volcanic ash as the aggregate mixture of concrete brick,” *Key Eng. Mater.*, vol. 718, pp. 196–200, 2017, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.718.196.
- [20] S. Febby Romaadhoni, A. Ridwan, S. Winarto, and A. I. Candra, “Studi Experimen Kuat Tekan Beton Dengan Memanfaatkan Limbah Keramik Dan Bata Merah,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 86, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i1.394.
- [21] F. Supriani and M. Islam, “Pengaruh Metode Perlakuan Dalam Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton,” *Inersia, J. Tek. Sipil*, vol. 9, no. 2, pp. 47–54, 2019, doi: 10.33369/ijts.9.2.47-54.

- [22] Wulandari, Kartisyah, and D. Kartikasari, "Studi Pencampuran Serat Eceng Gondok Pada Campuran Beton Dengan Penggunaan Agregat Kasar Dari Kecamatan Mantup," *UKaRsT*, vol. 3, no. 1, pp. 18–27, 2019.
- [23] K. D. Kurniawan, A. Ridwan, and Y. Cahyo, "Uji Kuat Tekan Dan Arbsorpsi Pada Beton Ringan Dengan Penambahan Limbah Bata Ringan Dan Bubuk Talek," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.30737/jurmateks.v3i1.872.
- [24] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-0349-1989 Bata beton untuk pasangan dinding," *SNI*, 1989.
- [25] H. Maizir, R. Suryanita, and R. Arditama, "Study on performance of lightweight concrete bricks with a ratio of sand and cement composition," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 615, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/615/1/012105.