

ANALISIS PENGARUH CAMPURAN ABU SABUT KELAPA (*COCOS NUCIFERA L.*) SEBAGAI MORTAR TERHADAP BERAT JENIS BATAKO

Muhammad Ilham¹, Prima Yane Putri²

¹ Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

² Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: muhilham2706@gmail.com

Abstrak: Batako merupakan elemen konstruksi berbentuk bata dengan mortar campuran semen, air, agregat halus dan tambahan lainnya, umumnya digunakan sebagai pasangan dinding. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bahan tambahan abu sabut kelapa ke dalam mortar batako. Mengingat abu pembakaran sabut kelapa memiliki kadar silika sebesar 61,3%, yang berguna dalam mutu beton (Wayanti, 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan abu sabut kelapa sebagai mortar campuran batako dengan perbandingan persentase 0%, 10%, 15% dan 20% dari jumlah semen yang digunakan terhadap berat jenis batako. Lokasi penelitian berada di 3 (tiga) tempat, untuk sabut kelapa diperoleh di Nagari Tandikat, Kec. Patamuan, Kab. Padang Pariaman. Pembuatan batako di daerah Kasang, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman dan pemeriksaan bahan serta material beserta pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Provinsi Sumatra Barat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil yang diperoleh adalah berat jenis batako berkurang seiring dengan bertambahnya campuran abu sabut kelapa ke dalam mortar diantaranya pada variasi 0% sebesar 1.702 Kg/m³, 10% sebesar 1.587 Kg/m³, 15% sebesar 1.576 Kg/m³ dan variasi 20% sebesar 1.516 Kg/m³.

Kata Kunci : Abu Sabut Kelapa, Mortar, Batako, Berat Jenis

Abstract : Brick is a brick-shaped construction element with a mortar mixed with cement, water, fine aggregate and other additions, generally used as a wall covering. In this research, researchers used coconut fiber ash as an additional ingredient in brick mortar. Considering that the ash from burning coconut fiber has a silica content of 61.3%, which is useful in concrete quality (Wayanti, 2012). The aim is to find out how much influence the addition of coconut fiber ash as a mortar mixture for bricks with a percentage ratio of 0%, 10%, 15% and 20% of the amount of cement used has on the specific gravity of the bricks. The research locations were in 3 (three) places, coconut fiber was obtained in Nagari Tandiket, Kec. Patamuan, Kab. Padang Pariaman. Brick making in Kasang area, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman and inspection of materials and materials along with testing was carried out at the constructions materials laboratory Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Provinsi Sumatra Barat. Based on the research carried out, the results obtained were that the density of the bricks decreased as the mixture of coconut fiber ash was added of the mortar, including variations of 0% amounting to 1.702 Kg/m³, 10% amounting to 1.587 Kg/m³, 15% amounting to 1.576 Kg/m³ and 20% variation of 1.516 Kg/m³

Keyword : Coconut Fiber Ash, Mortar, Brick, Specific Gravity

PENDAHULUAN

Limbah hingga saat ini sudah menjadi permasalahan dunia, tak terkecuali Indonesia. Mengacu data yang dirilis BPS tahun 2023, jumlah

timbunan sampah sebesar 36.075.442,70 ton/tahun. Dari berbagai macam limbah yang ada, limbah

organik adalah salah satu timbunan sampah dengan persentase tertinggi yaitu mencapai 40,53% (BPS, 2023).

Adapun metode yang dapat diterapkan dalam pengelolaan sampah ini, salah satunya seperti yang digagas oleh Jehan (2020) yaitu sistem pengelolaan sampah berbasis *open dumping*. Metode lain yang dapat diterapkan untuk mengurangi limbah adalah dengan menerapkan prinsip 3R (mengurangi, menggunakan kembali, mendaur ulang). Diantara limbah organik yang dapat dimanfaatkan kembali adalah sabut kelapa. Sabut kelapa atau yang dikenal dengan istilah *Cocos nucifera L.* merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam suku aren- arenan. Disisi lain, sabut kelapa juga mengandung beberapa senyawa aktif seperti nitrogen (N) sebanyak 2,366%, posfor (P) sebanyak 0,77% dan kalium (K) sebanyak 0,41%. Tak hanya itu saja, ternyata sabut hasil pembakaran menagndung kadar silika sebesar 61,3% (Zahrina, 2017). Silika atau dikenal dengan rumus kimia SiO₂ (Silikon Dioksida) merupakan material yang berdaya guna tinggi, aplikasi material ini sangat luas, baik dalam kegiatan industri maupun kegiatan sehari-hari. Dalam bidang teknik sipil, ternyata silika dapat meningkatkan mutu beton. Pada umumnya, penggunaan silika (SiO₂) yang dicampurkan pada beton merupakan bahan tambahan yang diproduksi secara industri, seperti *silica fume* atau hasil pembakaran batubara yang dikenal sebagai *fly ash*.

Merujuk dalam pedoman yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum (SNI 03-0359-1989), batako adalah salah satu jenis komponen bangunan yang terbuat dari campuran mortar semen portland, air, pasir sebagai agregat halus, dan bahan tambahan lainnya. Secara umum, batako dibuat secara mekanis atau dengan cetakan tangan. Mayoritas batako dipergunakan sebagai pasangan dinding.

Dalam penelitian yang dilakukan, peneliti melakukan sebuah penelitian lanjutan dengan memanfaatkan silika dalam abu sabut kelapa sebagai mortar campuran pengganti semen dengan beberapa variasi. Sehingga perbandingan campuran abu sabut kelapa akan dibandingkan dengan penggunaan semen pada tiap-tiap batako. Di penelitian ini juga, peneliti lebih berfokus terhadap pengaruh yang ditimbulkan terhadap berat jenis batako dengan adanya penambahan abu sabut kelapa tersebut.

Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk mempelajari seberapa besar efek yang ditimbulkan oleh campuran abu sabut kelapa sebagai mortar dalam campuran batako dengan perbandingan persentase 0%, 10%, 15%, dan 20% dari jumlah semen yang digunakan terhadap berat jenis batako yang dibuat dari campuran semen, pasir, dan air yang dicetak dalam

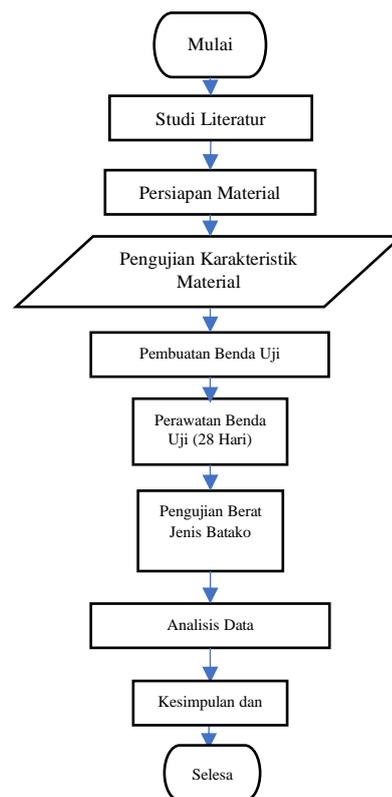
bentuk balok untuk digunakan dalam konstruksi bangunan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Penelitian jenis ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif, hal ini dikarenakan data yang diperoleh akan dikumpulkan dan dianalisis dalam bentuk data numerik (*numeric data*). Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian ada 3 (tiga) lokasi diantaranya untuk memperoleh sabut kelapa diperoleh di Nagari Tandikat, Kec. Pataman, Kab. Padang Pariaman, pembuatan batako di daerah Kasang, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman dan pemeriksaan bahan serta material beserta pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Pemerintah Provinsi Sumatra Barat.

Limbah sabut kelapa yang digunakan dalam penelitian harus diproses terlebih dahulu melalui serangkaian perlakuan mulai dari proses penjemuran, pembakaran, pengilingan hingga dilakukan penyaringan menggunakan saringan No. 200. Abu sabut kelapa yang telah lolos saringan tersebut, maka sudah dapat digunakan sebagai bahan campuran (mortar) batako.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 11 September sampai 28 Oktober 2023, penelitian ini dimulai dari pemeriksaan bahan yaitu abu sabut kelapa dan agregat halus (halus). Pemeriksaan yang dilakukan pada abu sabut kelapa adalah penyaringan menggunakan saringan lolos No. 200. Sedangkan pemeriksaan agregat halus yang dilakukan dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1. Jenis Pemeriksaan Agregat Halus

No.	Jenis Pemeriksaan Agregat Halus
1	Kadar Lumpur Agregat
2	Berat Isi Pasir
3	Berat Jenis Pasir dan Penyerapan
4	Kadar Air Pasir
5	Analisis Saringan (Sieve Analysis)
6	Pemeriksaan Zat Organik Pasir

(Sumber: Olan Pribadi, 2023)

Setelah dilaksanakan pemeriksaan material, maka selanjutnya dilakukan pengujian berat jenis batako.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemeriksaan Abu Sabut Kelapa

Sabut kelapa yang dapat digunakan sebagai mortar batako tentunya harus dilakukan beberapa proses mulai dari penjemuran hingga kering, pembakaran diatas media, penggilingan agar abu halus merata dan dilakukan saringan menggunakan saringan No. 200. Setelah seluruh proses telah dilaksanakan, maka abu sabut kelapa sudah dapat digunakan sebagai mortar batako. Berikut penampakan abu sabut kelapa yang lolos saringan No. 200 dan siap digunakan sebagai mortar.



Gambar 2. Abu Sabut Kelapa Lolos Saringan No.200

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2. Pemeriksaan Agregat Halus

Pemeriksaan agregat halus yang dilakukan ini menjadi ketentuan atau syarat, apakah material yang digunakan sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan atau tidak. Berikut rekapitulasi pemeriksaan karakteristik agregat halus.

Tabel 2. Rekapitulasi Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus

No.	Jenis Pemeriksaan Agregat Halus	Hasil	Standar
1	Kadar Lumpur Agregat	0,823	Max >5
2	Berat Isi Pasir	1,342	Min >1,2
3	Berat Jenis Pasir	2,547	Min >1,2
4	Penyerapan Air Pasir	3,889	Max <5
5	Kadar Air Pasir	0,83	Max <5
6	Analisis Saringan (Sieve Analysis) Modulus Kehalusan (MHB)	3,408	1,5-3,8
7	Pemeriksaan Zat Organik Pasir	Skala Warna No.2	Melebihi Standar Warna No.3

(Sumber: Olan Pribadi, 2023)

Berdasarkan analisa data pemeriksaan kadar lumpur agregat diperoleh 0,823%. Jika merujuk pada ASTM C.33, maksimum nilai kadar lumpur adalah 5%, maka dapat disimpulkan kadar lumpur agregat telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Pada pemeriksaan berat isi pasir dari sisi gembur diperoleh 1,342 gram/cm³, dilihat dari PB-0204-76 minimal berat isi gembur adalah 1,2 gram/cm³. Maka dapat diputuskan, berat isi pasir sudah memenuhi standar. Nilai berat jenis pasir yang diperoleh 2,347%, jika berpedoman pada SNI 1970-2008 dengan nilai minimal 2,5%, maka berat jenis pasir sudah memenuhi standar.

Penyerapan air pasir diperoleh sebesar 3,889%, pada SNI 1969-2008 daya serap maksimum pasir adalah 5%. Dengan kata lain, penyerapan air pasir sudah memenuhi standar SNI. Melihat kadar air pasir yang diperoleh sebesar 0,83%, jika merujuk pada SNI 01-2973-2011 dengan kadar maksimum 5%, sehingga kadar air ini juga sudah memenuhi kriteria standar yang telah ditetapkan.

Dari perolehan hasil modulus kehalusan (MHB) analisis saringan yaitu 3,408. Dengan ketentuan MHB agregat halus antara 1,5-3,8 (SNI 03-1750-1990), maka dapat disimpulkan MHB telah memenuhi standar.

Pemeriksaan zat organik pasir dilakukan untuk mengetahui zat-zat organik yang terkandung

dalam agregat. Pemeriksaan ini ditentukan berdasarkan warna dari standar perbandingan. Dari pemeriksaan yang dilakukan, ternyata hasilnya adalah warna terdapat pada No.2, jika berpijak pada SNI 03-2816-2014, skala warna tidak melebihi No.3, maka pemeriksaan ini dapat dikatakan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan SNI.

3. Hasil Pengujian Berat Jenis Batako

Berat jenis batako bisa dihitung dengan membagi berat batako dengan volume batako. Pengukuran densitas batako dilakukan pada masa pengetesan selama 28 hari. Setiap varian benda uji dari 4 variasi yang ada direpresentasikan oleh 3 sampel, sehingga ada total 12 sampel untuk pengukuran berat jenis batako yang berukuran 8 cm x 8 cm x 8 cm. Berikut adalah ringkasan dari hasil pengujian densitas batako.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Batako

No.	Variasi	Umur	Volume	Berat Benda Uji
		(hari)	(cm ³)	(gram)
1	ASK0_1	28	512	870
	ASK0_2	28	512	898
	ASK0_3	28	512	846
2	ASK10_1	28	512	838
	ASK10_2	28	512	816
	ASK10_3	28	512	784
3	ASK15_1	28	512	810
	ASK15_2	28	512	794
	ASK15_3	28	512	816
4	ASK20_1	28	512	790
	ASK20_2	28	512	784
	ASK20_3	28	512	754

(Sumber: Olahan Pribadi, 2023)

Uji berat volume dilakukan pada sebuah benda berbentuk kubus dengan dimensi 8 cm x 8 cm x 8 cm menggunakan timbangan digital. Setelah itu, berat jenis dari benda uji dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan.:

$$P = \frac{m}{v}$$

Dimana: P = Berat Jenis (Kg/m³)

m = Massa (Kg)

v = Volume (m³)

Perhitungan:

- a. ASK0 (Variasi 0% Abu Sabut Kelapa)

$$P = \frac{m}{v} = \frac{870+898+846}{1536} = 1,702 \text{ gr/cm}^3 = 1.702 \text{ Kg/m}^3$$

- b. ASK10 (Variasi 10% Abu Sabut Kelapa)

$$P = \frac{m}{v} = \frac{838+816+784}{1536} = 1,587 \text{ gr/cm}^3 = 1.587 \text{ Kg/m}^3$$

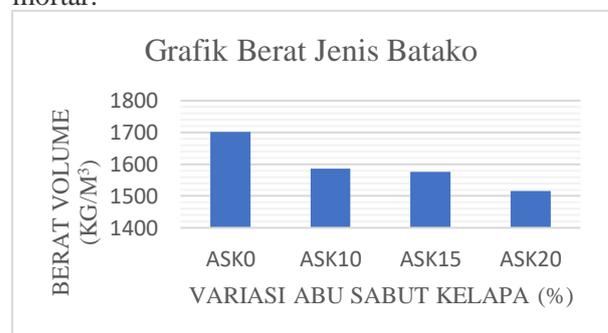
- c. ASK15 (Variasi 15% Abu Sabut Kelapa)

$$P = \frac{m}{v} = \frac{810+794+816}{1536} = 1,576 \text{ gr/cm}^3 = 1.576 \text{ Kg/m}^3$$

- d. ASK20 (Variasi 20% Abu Sabut Kelapa)

$$P = \frac{m}{v} = \frac{790+784+754}{1536} = 1,516 \text{ gr/cm}^3 = 1.516 \text{ Kg/m}^3$$

Grafik di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan berat jenis dari berbagai variasi benda uji batako, serta hubungan antara berat volume dan konsentrasi penambahan abu sabut kelapa sebagai mortar.



Gambar 3. Grafik Berat Jenis Batako (Sumber: Olahan Pribadi, 2023)

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis benda uji batako, batako normal atau tanpa penambahan abu sabut kelapa sebagai mortar (ASK0) memiliki berat jenis sebesar 1.702 Kg/m³, pada ASK10 berat jenis menurun 7,25% menjadi 1.587 Kg/m³, untuk ASK15 menurun kembali 0,69% menjadi 1.576 Kg/m³ dan variasi terakhir ASK20 mengalami

penurunan kembali sebesar 3,96% menjadi 1.516 Kg/m³. Melihat dari data berat jenis batako tersebut, menyatakan bahwa seiring meningkatnya penambahan abu sabut kelapa maka berat jenis batako semakin menurun volume batakonya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian pengujian berat jenis batako dengan penggunaan abu sabut kelapa sebagai pengganti semen adalah semakin banyak abu sabut kelapa yang ditambahkan sebagai mortar pada batako, semakin rendah berat jenis batako tersebut. Ada penurunan signifikan antara berat jenis ASK0 hingga ASK10, dengan penurunan berat jenis batako sebesar 7,25%. Sedangkan penurunan terendah terjadi antara berat jenis ASK10 hingga ASK15, yaitu sebesar 0,69%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akanbi et al. (2007). *Pengolahan Limbah Organik*. Bogor: Jurusan Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hartono, Rudi. (2008). *Penanganan dan Pengelolaan Sampah*. Bogor: Penebar Swadaya Group.
- Izharsyah, Jehan Ridho. (2020). Analisis Strategi Pemko Medan dalam Melakukan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis Open Dumping menjadi Landfill. *Sumatra Utara: Jurnal Ilmiah Muqoddimah (Jurnal Ilmiah Sosial, Politik dan Humaniora)* Vol. 4, No. 2, Agustus 2020).
- Mulyono, Tri. (2003). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Mulyono, Tri. (2005). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Neville, A.M. dan Brooks, J.J. (1987). *Concrete Technology*. Longman Scientific & Technical, New York.
- Rumbayan, Rilya dan Sudarno. (2020). Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air Untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa. Manado: Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado. *Jurnal Teknik Sipil Terapan (JTST)*, 2 (3), 2020, 48-57.
- Sipsn.menlhk.go.id. (2023). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): <https://sipsn.menlhk.go.id> (Diakses pada tanggal 03 September 2023 pukul 11:14 WIB)*.
- SK SNI S-04-1989-F. (1989). *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan bangunan bukan logam)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1968. (1990). *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat halus dan Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1971. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1971. (2011). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4804. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1970. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2816-2014. (2014). *Metode uji bahan organik dalam agregat halus untuk beton*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 8321:2016. (2016). *Spesifikasi Agregat Beton (ASTM C33/C33M-13, IDT)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Taufik, Hendra dkk. (2013). Pengaruh Pemakaian Abu Serabut Kelapa (Ask) sebagai Substitusi Semen pada Mortar. *Jurnal Sainis* Volume 13 Nomor 1, April 2013, Hal. 75-85. ISSN: 1410-7783.
- Tjokrodinuljo, K. (1996). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik.
- Yudha, Toni Martha, dkk. (2022). Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa pada Batako Terhadap Pengurangan Kebisingan. Sumatera Barat: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti. *Journal of Applied Engineering Sciences*, Volume 5, Issue 3, September 2022.