



Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kuat Tekan Batako

Muh. Sayfullah. S^{1*}, Musrifin¹, Risnawati¹, Israel Padang²

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Kristen Toraja, Indonesia

*Korespondensi: muh.sayfullahs@gmail.com

ABSTRAK

Batako adalah salah satu bahan yang paling sering digunakan untuk sekat konstruksi, karena batu bata lebih berguna dan meningkatkan waktu produktif. Banyak metode yang digunakan untuk menentukan bahan terbaik untuk membuat batu bata. Salah satunya adalah mencari material yang hemat biaya dan memiliki kuat tekan yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sabut kelapa dan tempurung kelapa terhadap kuat tekan batako menggunakan persentase sabut kelapa 2 % dan tempurung kelapa 0,2%. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen. Berdasarkan temuan uji masing-masing sampel menggunakan rasio 1:5. Kuat tekan rata-rata bata normal umur 3 hari adalah 20,1 Kg/cm², umur 7 hari adalah 34,3 Kg/cm², dan umur 28 hari adalah 40,8 Kg/cm². Sedangkan batu bata dengan penambahan sabut kelapa dan tempurung kelapa memiliki kuat tekan rata-rata 30,4 Kg/cm², batu bata umur 7 hari memiliki kuat tekan 35,2 Kg/cm², dan batu bata umur 28 hari memiliki kuat tekan 51,8 Kg/cm². Dampak dari penambahan sabut kelapa dan tempurung kelapa adalah meningkatkan kekuatan bata sekaligus menurunkan beratnya. Kuat tekan yang diperoleh pada penelitian ini dengan penambahan bahan tersebut adalah mutu III, dan kuat tekan yang diperoleh dengan mutu IV memenuhi syarat mutu SNI untuk batu bata.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 29 Desember 2021

KATA KUNCI

Batako; Sabut; Kelapa;
Tempurung; Kuat Tekan;

1. Pendahuluan

Bata adalah salah satu bahan yang paling sering digunakan untuk isolasi konstruksi, karena batu bata lebih berguna dan meningkatkan waktu produktif. Batu bata terdiri dari pasir, semen, dan air. Berbagai pendekatan dan kemajuan telah dilakukan untuk menentukan bahan terbaik untuk membangun batu bata. Salah satunya adalah mencari material yang hemat biaya dan memiliki kuat tekan yang optimal. Sabut kelapa dan tempurung kelapa digunakan sebagai pengganti agregat halus dalam tinjauan ini. Sabut kelapa mengacu pada bagian tempurung kelapa yang terlipat di atas tempurung kelapa, sedangkan tempurung mengacu pada bagian kelapa yang terletak di bagian inti dari kelapa keras dan ditutupi oleh sabut kelapa (Ditjenbun, 2012).

Kuat tekan balok beton yang diuji dalam penelitian ini menggunakan proporsi sabut kelapa 0,2%, tempurung kelapa 2%, dan kadar air 0,25%. Sabut kelapa yang digunakan berupa ijuk yang tidak beraturan dan tidak rata dengan diameter minimal 3 cm dan diameter maksimal 5 cm pada campurannya, sedangkan tempurungnya berupa pecahan yang digiling kasar dengan diameter kecil dan tidak beraturan. Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan komposisi bata yang lebih menahan beban dengan proporsi serat sabut dan tempurung kelapa yang lebih besar serta kualitas bata yang lebih tinggi (Kristiawan & Anggi P S, 2015).

Penelitian ini didasarkan pada penelitian atau publikasi yang telah diterbitkan sebelumnya. Menurut penelitian Febriyanto, 2014, penelitian ini menggunakan perbandingan volume 1:6 untuk agregat halus dan semen. Rasio air-semen yang digunakan dalam kasus ini adalah 0,4. Aditif digunakan pada konsentrasi 0,05%, 0,10%, 0,15%, dan 0,20%, dari berat campuran. Berdasarkan penelitian, kuat tekan terbaik adalah 5,566 MPa dengan penambahan sabut kelapa 0,15%,

kuat tarik belah terbaik adalah 0,659 MPa dengan penambahan sabut kelapa 0,05%, dan uji geser menunjukkan bata masih utuh. Uji gravitasi menunjukkan bahwa batu bata masih utuh dan layak digunakan.

Samsul, Herwani, dan Asep Supriyadi melakukan penelitian (2015) Kombinasi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki komposisi 1PC: 6PS dengan variasi panjang sabut kelapa 1,5 cm, 2 cm, dan volume bata 2,5 cm. Dibandingkan dengan modifikasi sebelumnya, penambahan sabut kelapa dengan panjang serat 2 cm dan persentase serat 10% dari volume bata beton menghasilkan kuat tekan maksimum 4.210 MPa. Angka ini meningkat ketika kuat tekan bata beton melebihi 17,389% dari kuat tekan bata konvensional.

Penelitian Hartanto, 2014 Rasio berat semen terhadap agregat halus dalam penelitian ini adalah 1:6. Dalam penelitian ini faktor air-semen ditetapkan sebesar 0,4. Persentase potongan tempurung kelapa yang ditambahkan adalah 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Berdasarkan hasil penelitian, kuat tekan bata dan kuat tarik bata split dengan nilai FAS 0,4 setelah penambahan 1% pecahan tempurung kelapa menghasilkan kuat tekan 7,168 MPa setelah ditambahkan 2% fragmen tempurung kelapa. Kuat tarik belah batu bata adalah 0,467 MPa pada 3%. Menurut uji jatuh gravitasi, batu bata dengan persentase pecahan tempurung kelapa yang lebih tinggi mengalami lebih banyak kerusakan/pelepasan daripada batu bata dengan persentase pecahan tempurung kelapa yang lebih rendah. Selain itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa memasukkan potongan tempurung kelapa ke dalam campuran mortar batu bata dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi batu bata.. Jalali, 2017 melakukan penelitian pada komposisi satu semen dan empat pasir (perbandingan volume). Variasi benda uji yaitu bata tanpa abu SKS dan bata dengan abu SKS pada kebutuhan semen 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil pengujian kuat tekan untuk batako dengan kadar abu 5%, 10%, dan 15% menempatkannya pada grade II, sedangkan bata tanpa kandungan abu dan batako dengan konsentrasi abu 20% menempatkannya pada grade III (Balitbang Kimpraswil, 2013). Hasil uji daya serap air berada pada rentang kualitas I dan II untuk semua permutasi kombinasi (Balitbang Kimpraswil, 2013).

2. Metode Penelitian

Langkah pertama adalah melakukan penelusuran literatur untuk membiasakan diri dengan dasar-dasar teori di balik penelitian yang akan dilakukan dan memperhatikan penelitian pembandingan yang telah dilakukan sebagai referensi untuk melakukan penelitian. Selain itu, bahan studi dipilih untuk memastikan kepraktisannya.

Bahan-bahan berikut digunakan: (1) Semen Portland. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen portland tipe I TONASA. (2) Agregat Substansial. Pasir alam yang lolos saringan 5,21 mm digunakan sebagai agregat halus dalam penelitian ini (no. 4). (3) H₂O. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air steril dari Laboratorium Teknik Sipil Muhammadiyah Buton. (4) Sabut kelapa. Serat sabut kelapa yang dimanfaatkan dalam penelitian ini ditemukan di wilayah kota Baubau dengan diameter yang bervariasi mulai dari 3 cm sampai dengan 5 cm. (5) Tempurung kelapa Serpihan tempurung kelapa yang digunakan dalam penelitian ini ditemukan di wilayah kota Baubau dan berupa pecahan kasar dengan diameter tidak beraturan. Banyak bahan yang telah diidentifikasi mengalami berbagai pengujian, termasuk kepadatan, berat jenis, kadar air, tingkat penyerapan, kadar organik, gradasi, uji keasaman, dan inspeksi visual. Setelah bahan dievaluasi dan ditentukan layak untuk dipelajari, campuran bata dirancang menggunakan volume cetakan bata. Instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) Mixer Beton Molen. (2) Benda uji dicetak berbentuk balok dengan ukuran 24 cm x 14 cm x 8 cm. (3) Skala (4) Alat uji kuat tekan beton.

Pendekatan yang digunakan untuk memperoleh data adalah sebagai berikut: (1) Data Sekunder, yaitu pendokumentasian semua fakta yang berkaitan dengan subjek penelitian. Pendekatan ini mengumpulkan data dari hasil tes terhadap materi yang akan dipelajari. (2) Data Primer, yaitu data yang dikumpulkan langsung dari alat uji kekuatan bata. Informasi ini berkaitan dengan kuat tekan batu bata. Proses analisis data meliputi pelaporan temuan pengujian material, penghitungan pembuatan campuran, dan pengumpulan data kekuatan batu bata]

3. Hasil dan Pembahasan

Komposisi batu bata dihitung untuk setiap variabel campuran sabut kelapa dan pecahan tempurung kelapa pada penelitian ini berdasarkan volume cetakan batu bata dengan campuran penambahan menggunakan variasi kandungan serat sabut kelapa 0,2%, dan pecahan tempurung kelapa sebesar 2% . Sabut kelapa yang digunakan merupakan pecahan kasar yang berukuran tidak rata dengan diameter minimal 3 cm dan diameter maksimal 5 cm dalam campuran, dan tempurung yang digunakan adalah serpihan yang digiling kasar dengan ukuran yang tidak rata pada campuran. Pengujian kuat tekan dilakukan pada balok dengan dimensi 24 cm 14 cm 8 cm. Tiga contoh dibuat untuk setiap jenis kombinasi dan variabel usia, dengan total 18 sampel bata.

Pada penelitian ini Mix design atau campuran yang digunakan dalam pembuatan batako mempunyai komposisi pembuatan sebagai berikut Volume batako : 24 cm x 14 cm x 8 cm = 2688 cm³. Penelitian ini menggunakan perbandingan 1 : 5.

a. Volume Semen:

$$\begin{aligned} 1/6 \times 2688 &= 448 \text{ cm}^3 \\ &= 448 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \times (3100 \text{ kg/m}^3) \\ &= 1,3888 \text{ kg} \\ &= 1388,8 \text{ gram} \end{aligned}$$

b. Volume Pasir:

$$\begin{aligned} 5/6 \times 2688 &= 2240 \text{ cm}^3 \\ &= 2240 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \times (3100 \text{ kg/m}^3) \\ &= 6,944 \text{ kg} \\ &= 6944 \text{ gram} \end{aligned}$$

c. Volume Sabut Kelapa:

$$0,2/100 \times 6944 = 13,89 \text{ cm}^3$$

d. Volume Tempurung:

$$2/100 \times 6944 = 138,9 \text{ cm}^3$$

e. Kebutuhan Pasir :

$$\begin{aligned} 2970 - (13,89 + 138,9) &= 6944 - 152,79 \\ &= 6791,21 \text{ gram} \end{aligned}$$

f. Kebutuhan Air:

$$\begin{aligned} \text{FAS} \times \text{Berat Semen} &= 0,25 \times 1388,8 \\ &= 347,2 \text{ gram} \end{aligned}$$

3.1 Pemeriksaan Material

Berikut merangkum temuan pemeriksaan agregat halus (pasir) dari Barangka menurut (SNI 03-4142, 1996) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Halus (Pasir) Barangka

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Satuan
1	Berat Jenis		
	• Berat Jenis Bulk	2.26	-
	• Berat Jenis SSD	2.33	-
	• Berat Jenis Semu	2.44	-
	• Penyerapan	3.13	%
2	Berat Isi Lepas	1.11	gram/cm ³
3	Berat Isi Padat	1.45	gram/cm ³
4	Kadar Lumpur	5.00	%
5	Kadar Air	8.21	%

Sumber: Hasil Analisis Data 2021 Menurut SNI-03-0349, 1989 (Sayfullah S & Musrifin, 2020)

Nilai hasil pengujian karakteristik penyerapan agregat halus maksimal 5%. dari table diatas diperoleh nilai penyerapan sebesar agar 3.13%, berat lepas sebesar 1.11 gram/cm³, berat padat 1.45 gram/cm³ dan berat padat sebesar

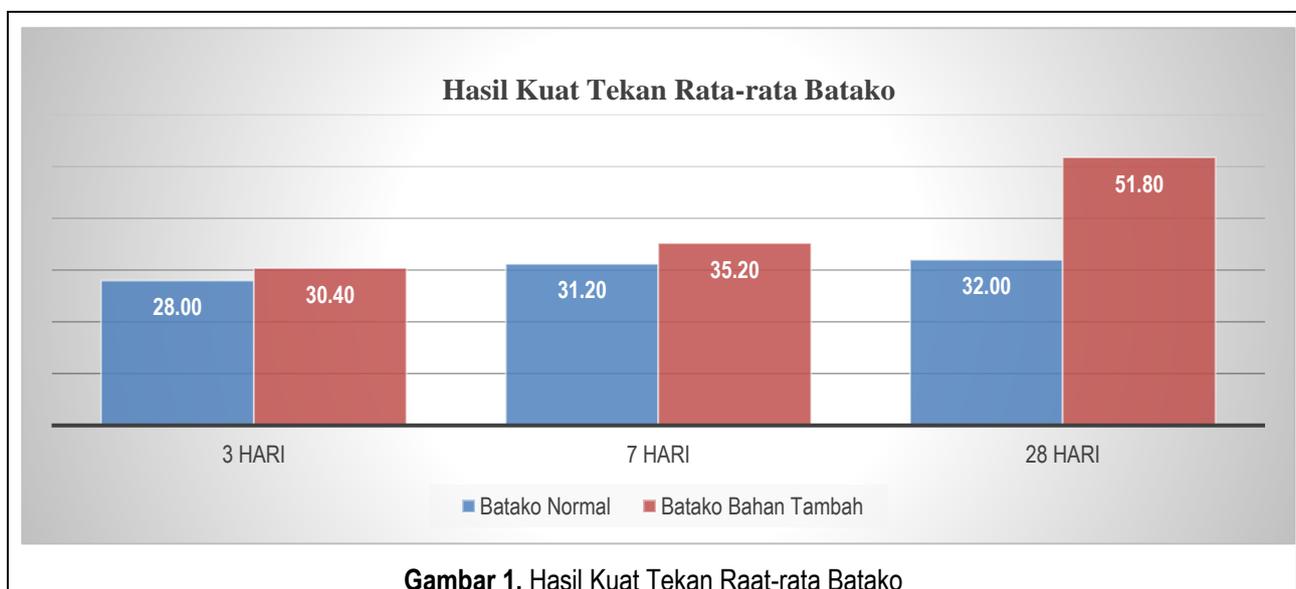
1.45 gram/cm³. Dalam pemeriksaan karakteristik agregat halus juga di peroleh nilai kadar lumpur sebesar 5% dan kadar air sebesar 8.21%. Kandungan kadar air agregat halus yang digunakan tidak memenuhi standar yang telah di tentukan. Nilai berat jenis diperoleh berturut-turut yaitu berat jenis bulk, berat jenis SSD dan berat jenis semu sebesar 2.26, 2.33 dan 2.44 (Sayfullah S & Musrifin, 2020).

3.2 Kuat Tekan Batako

Dimasukkannya serat sabut kelapa sebesar 0,2% dan pecahan tempurung kelapa sebesar 2% dapat meningkatkan kuat tekan batu bata jika dibandingkan dengan batu bata standar yang tidak mengandung serat sabut atau pecahan tempurung kelapa. Namun, dengan memasukkan serat sabut kelapa dan pecahan tempurung kelapa sebagai agregat halus dalam kombinasi batu bata, berat batu bata dapat dikurangi dibandingkan dengan batu bata standar. Serat sabut kelapa memiliki tekstur berongga yang memungkinkan untuk menyerap air, tetapi batok atau tempurung kelapa memiliki tekstur yang kasar dan keras sehingga hanya sedikit menyerap air. Hal ini menyebabkan pencampuran mortar bata lebih mudah, dan sabut kelapa serta tempurung kelapa menyerap lebih banyak kandungan air dalam campuran..

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako

No	Umur Pengujian	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			
		Batako Bahan Tambah		Batako Normal	
1	Umur 3 Hari	28.00	30.40	16.70	20.10
		31.20		20.50	
		32.00		23.00	
2	Umur 7 Hari	34.30	35.2	31.50	33.40
		35.50		33.80	
		35.90		34.70	
3	Umur 28 Hari	45.60	51.80	37.20	40.80
		52.30		41.60	
		57.60		43.70	



Gambar 1. Hasil Kuat Tekan Raat-rata Batako

Dari grafik di atas, sangat terlihat kualitas antara batako dengan bahan tambah dan batako normal. Kuat tekan batako yang dicampur menggunakan 0,2% serat sabut dan 2% tempurung kelapa dapat dilihat dari grafik di atas, terdapat peningkatan kuat tekan batako yang lebih tinggi kuat tekannya jika dibandingkan dengan batako normal. Pada setiap kombinasi pengujian batako dengan menggunakan FAS 0.25 pada bahan tambah dan batako normal. Pada sampel bahan tambah kuat tekan batako dengan umur 3 hari sebesar 30,4 kg/cm², umur 7 hari sebesar 35,2 kg/cm², dan umur 28 hari sebesar 51,8 kg/cm², sedangkan pada sampel batako normal dengan kuat tekan rata-rata batako pada umur 3 hari sebesar 20,1 kg/cm², pada umur 7 hari cukup 34,3 kg/cm², dan pada umur 28 hari cukup 40,8 kg/cm².

4. Kesimpulan

Kuat tekan batako yang dicampur menggunakan 0,2% serat sabut dan 2% tempurung kelapa dapat dilihat dari grafik di atas, terdapat peningkatan kuat tekan batako yang lebih tinggi kuat tekannya jika dibandingkan dengan batako normal. Pada setiap kombinasi pengujian batako dengan menggunakan FAS 0.25 pada bahan tambah dan batako normal. Pada sampel bahan tambah kuat tekan batako dengan umur 3 hari sebesar 30,4 kg/cm², umur 7 hari sebesar 35,2 kg/cm², dan umur 28 hari sebesar 51,8 kg/cm², sedangkan pada sampel batako normal dengan kuat tekan rata-rata batako pada umur 3 hari sebesar 20,1 kg/cm², pada umur 7 hari cukup 34,3 kg/cm², dan pada umur 28 hari cukup 40,8 kg/cm²

Daftar Pustaka

- Balitbang Kimpraswil. (2013). *Pemanfaatan Abu Sekam*. Jakarta
- Ditjenbun. (2012). *Statistik Perkebunan Angka Tetap 2010*. Jakarta
- Febriyanto, H. (2014). *Pembuatan Batako Dengan Bahan Tambah Serat Kelapa Sebagai Alternatif*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hartanto, K. (2014). *Pemanfaatan Limbah Pecahan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Bahan Baku Batako*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jalali, N. A. (2017). Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa Sawit Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Batako. *Jurnal Inersia Universitas Negeri Yogyakarta*, 13(1).
- Kristiawan, A., & Anggi P S, P. (2015). Pengaruh Penambahan Kapur Dan Sabut Kelapa Terhadap Bobot Dan Daya Serap Air Batako. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. <https://doi.org/https://doi.org/10.26877/jitek.v1i1/November.835>
- Sayfullah S, M., & Musrifin, M. (2020). Uji Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Pasir Kali Desa Rongi Kec. Sampolawa Kab. Buton Selatan. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 6(1), 26–34. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v6i1.557>
- SNI-03-0349. (1989). *Bata Beton Untuk Pasangan Dinding*. Jakarta
- SNI 03-4142. (1996). *Pengujian Kadar Lumpur Agregat*. Jakarta