

Pengaruh Penambahan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Kuat Tekan Batako

Muhammad Aridya Dwiki Cahya¹⁾, Henggar Risa Destania²⁾, Marguan Fauzi³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri Palembang
Jl. Jendral Sudirman No. 629 KM.4, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.
Email : muhammadaridya7@gmail.com (corresponding author)

ABSTRACT

At this time the use of bricks as a wall building material has begun to be widely used, this is because the manufacturing process is more efficient compared to making red bricks. Therefore, in this study, coconut shell waste will be used as additional material to test the compressive strength of bricks and determine the best percentage of coconut shell waste added in the brick mixture. The purpose of this study was to determine the effect of adding coconut shell waste on the strength of brick determination and to determine the best percentage of brick mixture with added shell waste. The research method used is an experimental method. The test results show that bricks with 3% and 4% coconut shell added materials are very influential on the compressive strength of bricks can provide a change of 6%. However, the addition of too many added materials causes a decrease in the compressive strength value of the bricks, because the added materials do not react with the brick mixture. The best percentage occurs in the addition of coconut shell fragments by 3% by producing an average brick compressive strength value of 11.63 Mpa.

Keywords: Brick, Compressive Strength, Coconut Shell

ABSTRAK

Pada saat ini penggunaan batako sebagai bahan penyusun dinding sudah mulai banyak digunakan, hal ini karena proses pembuatannya yang lebih efisien dibandingkan dengan dengan pembuatan batu bata merah. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dipakai limbah tempurung kelapa yang akan digunakan sebagai bahan tambah pengujian kuat tekan batako dan menentukan persentase terbaik dari limbah tempurung kelapa yang ditambahkan dalam campuran batako. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah tempurung kelapa terhadap kuat tekan batako dan untuk mengetahui persentase terbaik campuran batako dengan bahan tambah limbah tempurung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Hasil pengujian menunjukkan batako dengan bahan tambah tempurung kelapa 3% dan 4% sangat berpengaruh terhadap kuat tekan batako mampu memberikan perubahan sebesar 6%. Akan tetapi dengan penambahan bahan tambah terlalu banyak menyebabkan penurunan terhadap nilai kuat tekan batako, dikarenakan bahan tambah tidak bereaksi dengan campuran batako. Untuk persentase terbaik terjadi pada penambahan pecahan tempurung kelapa sebesar 3% dengan menghasilkan nilai kuat tekan batako rata-rata sebesar 11,63 Mpa.

Kata kunci: Batako, Kuat Tekan Batako, Tempurung Kelapa.

1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan pembangunan seperti pagar dan perumahan di Indonesia membuat kebutuhan akan batako semakin meningkat (Erwanto, 2020; Suripatty, 2016). Pada saat ini penggunaan batako sebagai bahan penyusun dinding sudah mulai banyak digunakan, hal ini karena proses pembuatannya yang lebih efisien dibandingkan dengan dengan pembuatan batu bata merah (Widyananto, 2021). Batako adalah bahan penyusun dinding yang bersifat non struktural, bahan utama penyusun batako pada umumnya adalah semen Portland, agregat halus (Pasir), air, dan bahan tambah lainnya dengan komposisi tertentu (Nilika, 2022; Sayfullah, 2021).

Masyarakat di Indonesia menggunakan batu bata sebagai bahan pemasangan dinding. Sebagai hasil dari meningkatnya pembangunan di bidang konstruksi, kebutuhan akan batu bata juga meningkat pesat, oleh karena itu diperlukan bahan alternatif untuk pemasangan dinding sebagai pengganti batu bata, salah satunya adalah batako (Zainuri, 2017). Saat ini batako digunakan oleh banyak orang karena mudah dibuat, tanpa dibakar seperti batu bata. Ukurannya lebih besar dari batu bata sehingga pemasangan dinding akan lebih cepat. Efeknya sekarang banyak orang yang menggunakan batako sebagai pengganti. Batako merupakan bahan nonstruktural untuk pemasangan dinding meskipun juga harus memenuhi persyaratan standar kekuatan (Nursyamsi, 2018).

Pada penelitian Destania (2019) memanfaatkan limbah karet sebagai campuran pembuatan batako dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik limbah karet sebagai bahan campuran pembuatan batako, dan mengetahui korelasi limbah karet sebagai bahan pengganti pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah karet atau yang kemudian disebut "tatal" dengan berbagai perbandingan campuran 1 : 5, 1 : 7 dan 1 : 9 dengan persentase campuran 10%, 20%, 30% dan 40% dari berat pasir dapat digunakan sebagai bahan pengganti pasir untuk pembuatan batako. Selain itu dilakukan uji data untuk melihat persamaan regresi dan korelasi yang memberikan perkiraan parameter yang terkait terutama dalam hal faktor pengaruh terhadap nilai kuat tekan yang terjadi. Penelitian Rumbayan (2020) melakukan penelitian dengan menambahkan serat sabut kelapa dalam campuran batako perlu dievaluasi terkait pengaruhnya dalam perilaku dan kapasitas batako. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan batako yang menggunakan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah berkisar 52 – 56 kg/cm² dan kuat lentur berkisar 17 – 24 kg/cm², dimana nilainya masih lebih rendah dibandingkan dengan batako tanpa penambahan serat sabut kelapa.

Dari penelitian – penelitian sebelumnya, pada penelitian ini akan dipakai limbah tempurung kelapa yang akan digunakan sebagai bahan tambah pengujian kuat tekan batako dan menentukan persentase terbaik dari limbah tempurung kelapa yang ditambahkan dalam campuran batako. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah

tempurung kelapa terhadap kuat tekab batako dan untuk mengetahui persentase terbaik campuran batako dengan bahan tambah limbah tempurung.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian dilakukan dengan membuat mortar semen dengan menambahkan tempurung kelapa dengan variasi campuran sebanyak 0%, 3% dan 4%. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm.

Tahapan Penelitian

Pelaksanaan pengujian dan pembuatan benda uji mortar dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Tahapan – tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan
Pada tahap ini dilaksanakan persiapan alat dan penyediaan bahan penyusun batako yang akan digunakan untuk pemeriksaan bahan susun batako, pembuatan benda uji sampai pada saat pengujian. Bahan – bahan yang digunakan semen Portland, agregat halus, air, dan tempurung kelapa. Sedangkan alat yang digunakan antara lain yakni *Picknometer*, timbangan, alat uji *slump*, ayakan, oven, cetakan silinder, dan mesin uji kuat tekan.
2. Pengujian Material
Pengujian – pengujian material yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:
 - Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat pasir.
 - Pengujian kadar lumpur dalam pasir.
 - Pengujian Saringan Ayakan.
 - Pemeriksaan bahan tambah pecahan tempurung kelapa.
3. Perencanaan campuran adukan batako
Perencanaan pembuatan batako menggunakan perbandingan berat semen dan agregat halus 1 : 6 dengan nilai fas 0,4. Sehingga dapat dihitung perbandingan berat semen, agregat halus dan air. Kebutuhan bahan untuk setiap proporsi campuran ditambah 20% bertujuan untuk menjaga kemungkinan kekurangan pada saat melakukan penimbangan.
4. Pembuatan Benda Uji
Dalam penelitian ini dibuat benda uji dengan ukuran silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm, persentase bahan tambah pecahan tempurung kelapa 0%,3% dan 4% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembuatan Benda Uji

Keterangan	Umur Beton			Jumlah Benda Uji	Total Benda Uji
	7	14	28		
BN	3	3	3	9	27
BC 3%	3	3	3	9	
BC 4%	3	3	3	9	

Keterangan:

- BN = Batako Normal
- BC = Batako Campuran

5. Pengujian *Slump*

Pengujian slump dilakukan untuk mengukur kekentalan adukan batako dengan cara memasukan adukan ke dalam kerucut sebanyak 1/3 dari tinggi kerucut dan dipadatkan menggunakan baja penumbuk besi sebanyak 25 kali, lalu lakukan hal yang sama pada adukan beton kedua dan ketiga seperti adukan pertama.

6. *Curing*

Curing dilakukan setelah benda uji mengeras dengan melakukan perawatan maka akan dapat mempengaruhi kekuatan batako, batako yang baru mengeras harus terhindar dari paparan panas atau minimal berada pada suhu ruang atau lembab.

7. Kuat Tekan

Kuat tekan benda percobaan batako merupakan hasil bagi antara beban tekan maksimal dan luas permukaan benda uji. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (SNI 03-0691-1996), besarnya kuat tekan batako dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$f_c = \frac{P}{L} \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- f_c = kuat tekan batako (kg/cm²)
- P = beban tekan maksimal (kg)
- L = luas bidang tekan (cm²)

3. Hasil dan Pembahasan

Dari pengujian laboratorium yang dilakukan maka diperoleh hasil pengujian kadar lumpur, analisa saringan, berat jenis dan penyerapan dan pemeriksaan ssd. Pengujian material ini sesuai ketentuan SNI-03-0349-1989 batako.

Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat halus dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar lumpur

Keterangan	V ₁	V ₂	Kadar Lumpur	Kadar Lumpur Rata ²
Observasi 1	100 ml	3 ml	2,91	$\frac{2,91 + 2,91}{2} = 2,91$
Observasi 2	100 ml	3ml	2,91	

Berdasarkan Tabel 2 menjelaskan hasil pemeriksaan kadar lumpur dengan 2 observasi agar lebih akurat, kandungan kadar lumpur yang terkandung pada agregat halus sebesar 2,91% kurang dari 5% yang telah disyaratkan, maka dapat disimpulkan bahwa agregat halus bisa digunakan dalam campuran adukan batako.

Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan

Hasil dari pemeriksaan analisa agregat halus yang telah dilakukan didapatkan hasil seperti pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil analisis saringan

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertahan			Lolos (%)
	Gram	%	Kumulatif (%)	
4,75	0.42	0.31	0.08	99.90
2,36	1,31	1,73	0,36	99,65
1,18	15.92	17.65	18.53	81.47
0,6	104.35	122	43.38	56.62
0,3	190.21	312.21	88.30	11.61
0,15	171.6	483.91	96.7	73.2
Pan	16.4	500.41	100	0
Fine Modulus (FM)	2.47			

Dari hasil pengujian Tabel 3 menunjukkan bahwa agregat halus yang terkandung nilai FM sebesar 2,47 telah memenuhi syarat dimana agregat halus berkisar antara 1,50 – 3,8, maka agregat halus yang diuji termasuk kategori halus dan dapat digunakan sebagai bahan campuran batako.

Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus didapat data-data pada Tabel 4.

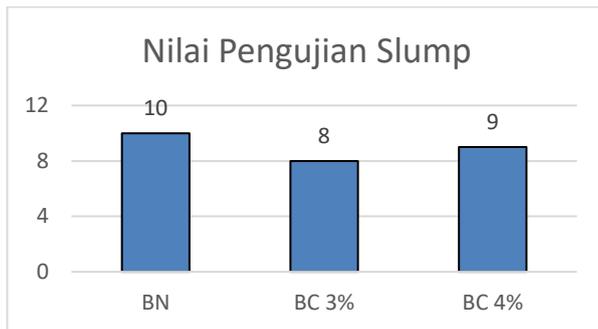
Tabel 4. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan

No	Keterangan	Satuan	Tes 1	Tes 2	Rata rata
A	Berat Piknometer	gr	200.5	201.1	200.80
B	Berat contoh kondisi SSD (gr)	gr	505	500	502.5
C	Berat piknometer + air + contoh SSD (gr)	gr	958.87	956.52	957.695
D	Berat piknometer + air (gr)	gr	651.18	663.37	657.275
E	Berat contoh kerig (gr)	gr	487.94	488.78	488.36
	Bulk Specific Gravity (Kondisi kering) $\frac{E}{B + D - C}$	gr/cc	2.47	2.36	2.42
	Bulk Specific Gravity s.s.d.basic $\frac{B}{B + D - C}$	gr/cc	2.56	2.42	2.49
	Apprent Specific Gravity $\frac{E}{E + D - C}$	gr/cc	2.71	2.50	2.60
	Absorption $\frac{B - E}{E} \times 100 \%$	%	3.50	2.30	2.90

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus angka dari berat jenis bulk sebesar 2,42 maka termasuk agregat normal. Karena srayat agregat normal (2,4 – 2,7) dan penyerapan 4,71% kurang dari 5% yang telah disyaratkan, maka dapat disimpulkan bahwa agregat halus dapat digunakan sebagai bahan dasar batako.

Hasil Pengujian Slump

Hasil pengujian slump pada bata beton (batako) normal dan bata beton variasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengujian Slump

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada batako normal mendapatkan nilai slump sebesar 10 cm, batako campuran 3% sebesar 8 cm dan batako campuran 4% sebesar 9 cm. Pada batako campuran kelecakan slump test batako normal sangat berbeda yang mana slump test pada batako campuran memiliki kelecakan yang padat dikarenakan adanya penambahan campuran tempurung kelapa pada campuran adukan batako.

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan batako normal dan variasi campuran bahan tambah tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Gambar 3 menunjukkan bahwa batako dengan campuran tempurung kelapa 3% mengalami kenaikan nilai kuat tekan disetiap umur batako, tetapi terhadap batako dengan campuran 4% mengalami penurunan lebih 2% maka dapat disimpulkan bahwa kuat tekan batako dengan campuran tempurung kelapa 3% lebih kuat dari kuat tekan batako normal dan campuran 4%.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap campuran batako dengan bahan tambah tempurung kelapa dapat disimpulkan bahwa batako dengan bahan tambah tempurung kelapa 3% dan 4% sangat berpengaruh terhadap kuat tekan batako mampu memberikan perubahan sebesar 6%. Akan tetapi dengan penambahan bahan tambah terlalu banyak menyebabkan penurunan terhadap nilai kuat tekan batako, dikarenakan bahan tambah tidak bereaksi dengan campuran batako. Untuk persentase terbaik terjadi pada penambahan pecahan tempurung kelapa sebesar 3% dengan menghasilkan nilai kuat tekan batako rata-rata sebesar 11,63 Mpa. Batako dengan bahan tambah tempurung kelapa 3 % dapat menggantikan batako normal karena hasil kuat tekan batako dengan bahan tambah lebih tinggi dari pada batako normal untuk fisik batako normal dan batako dengan bahan tambah tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Daftar Pustaka

Departemen Pekerjaan Umum, 1996, *Bata Beton (Paving block) SNI 03-0691- 1996*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Destania, H. R., & Syarifudin, A, 2019, Pemanfaatan Sisa Limbah Tatal Karet Pengganti Pasir Sebagai Bahan Pembuatan Batako, *Prosiding Seminar Nasional Badan Standardisasi Dan Kebijakan Jasa Industri* 2(2): 270 – 276

Erwanto, Z., Pranowo, D. D., Holik, A., Amin, M S., & Darmawan, F, The Innovation of Interlock Bricks with A Mixture of Bagasse Ash Without Combustion. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 854(1).

Nilika, I. K. A. A. T. P. C., Widnyana, I. N. S., & Mahapatni, I. A. P. S, 2021, Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Batako Dengan Serbuk Kayu Bengkirai Dan Kampe Sebagai Pengganti Sebagian Pasir, *Widya Teknik* 18(1): 8 – 16.

Nursyamsi, N., & Indrawan, I, 2018, The use of glass powder in making batako, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 309(1).

Rumbayan, R., & Sudarno, 2020, Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa, *Jurnal Teknik Sipil Terapan* 2(3): 48-57.

Sayfullah, M., Musrifin, Risnawati, & Padang, I, 2021, Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapadan Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kuat Tekan Beton, *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)* 9(1): 54 – 58.

Suripatty, H. J, 2016, Analisa Kualitas Proses Produksi Produk Batu Batako PT. Karya Papua Nabire, *JURNAL FATEKSA* 1(1): 31 – 38.

Widyananto, E., Alami, N., & Suladi, H, 2021, Analisis Kuat Tekan Batako Dengan Agregat Halus Abu Batu dan Limbah Styrofoam, *Jurnal Surya Beton*, 5(2): 53 – 60.

Zainuri, Yanti, G., & Megasari, S. W, 2017, Batako Quality Optimization with Addition of Palm Oil Stem Fiber from Kampar District and Dumai City, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 97(1).