

KUAT TEKAN BATAKO DENGAN CAMPURAN AGREGAT SISA AYAKAN 3MM

I Gede Semara Wainhawa, I Made Sastra Wibawa, I Gede Gegiranang Wiryadi

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: semara.runick@gmail.com*

ABSTRAK: Kebutuhan bahan bangunan semakin meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan perumahan saat ini. Salah satu bahan bangunan yang sering digunakan adalah batako. Penggunaan batako memiliki beberapa keuntungan dari pada batu bata yang mengakibatkan tingginya permintaan di pasaran sehingga menciptakan peluang usaha bagi pelaku bisnis di bidang material seperti pengrajin batako. Keberadaan pengrajin batako tersebar cukup banyak di Kecamatan Selemadeg namun adanya perbedaan komposisi dan bahan campuran yang digunakan. Salah satu bahan campuran yang digunakan adalah agregat sisa ayakan 3mm dengan komposisi 1:5:3 (semen:pasir:agregat sisa ayakan 3mm). Agregat halus sisa ayakan 3mm yang dimaksud merupakan waste material atau bahan sisa dari pengayakan pasir dalam proses pembuatan pasir halus untuk bahan plesteran yang tidak terpakai lagi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran batako. Komposisi bahan campuran tersebut dibuat berdasarkan asumsi dan referensi dari pihak lain dan belum teruji di laboratorium mengenai kekuatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan batako dari campuran agregat sisa ayakan 3mm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan populasi terbatas yaitu berupa batako pejal berukuran 35cmx12cmx9cm berjumlah 4 buah, dibuat dengan komposisi bahan campuran semen:pasir:agregat halus sisa ayakan 3mm (1:5:3). Sampel yang digunakan 10 buah benda uji kubus 9cmx9cmx9cm yang didapatkan dari pemotongan setiap batako dan 2 buah kubus batako dijadikan cadangan. Hasil dari penelitian ini diperoleh nilai kuat tekan tertinggi 133.29 Kg/cm², terendah 105.24 Kg/cm², dan nilai kuat tekan rata-rata pada 28 hari sebesar 115.69 Kg/cm².

Kata kunci: Batako, Agregat Halus Sisa Ayakan 3mm, Kuat Tekan

ABSTRACT: Building materials necessity is increasing along with the current increase in housing necessity. One of the building materials that is often used is concrete brick. Usage of concrete bricks has several advantages over bricks which involve high demand in the market so that it creates business opportunities for business people in the material sector such as concrete brick craftsman. Existence of concrete brick craftsman is spread quite a lot in Selemadeg District, but there are differences in the composition and mixed materials used. One of the mixed materials used is the aggregate remaining sieve 3mm with a composition of 1:5:3 (cement: sand: aggregate remaining sieve 3mm). The remaining fine aggregate of the 3mm sieve in question is waste material or leftover material from sand sifting in the process of making fine sand for plastering materials that are no longer used so that they can be used as a mixture of bricks. Composition of the mixture is based on assumptions and references from other parties and has not been tested for strength in the laboratory. Research aims to determine the value of the compressive strength of bricks from the aggregate remaining sieve 3mm mixture. Research used an experimental method with a limited population in the form of 4 pieces of concrete bricks measuring 35cmx12cmx9cm, made with a mixture of cement:sand: fine aggregate remaining sieve 3mm (1:5:3). The sample used 10 pieces of 9cmx9cmx9cm cube test objects obtained from cutting each concrete brick and 2 blocks of concrete brick made as a backup. The results of this research obtained that the highest compressive strength value was 133.29 Kg/cm², the lowest was 105.24 Kg/cm², and the average compressive strength value at 28 days was 115.69 Kg/cm².

Keywords: Concrete Brick, Fine Aggregate Remaining Sieve 3mm, Compressive Strength

PENDAHULUAN

Kebutuhan perumahan saat ini terus mengalami peningkatan yang mengakibatkan kebutuhan bahan bangunan juga semakin meningkat. Salah satu bahan dinding bangunan yang sering digunakan dalam pembangunan perumahan adalah batako. Batako pada saat ini lebih sering digunakan masyarakat dari pada batu bata. Hal ini disebabkan karena pembuatan batako maupun pengerjaan untuk pasang dinding lebih cepat. Adanya beberapa keuntungan penggunaan batako dari pada batu

bata mengakibatkan tingginya permintaan batako di pasaran. Hal tersebut menciptakan peluang usaha bagi pelaku bisnis di bidang material seperti pengrajin batako.

Keberadaan pengrajin batako tersebar cukup banyak di daerah Kabupaten Tabanan, khususnya di Kecamatan Selemadeg terdapat 14 pengrajin batako yang sebagian besar proses pembuatannya menggunakan alat cetak semi masinal. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan komposisi dan bahan campuran yang digunakan oleh masing-masing

pengerajin batako. Salah satu bahan campuran yang digunakan adalah agregat sisa ayakan 3mm dengan komposisi 1:5:3 (semen:pasir:agregat sisa ayakan 3mm).

Agregat halus sisa ayakan 3 mm yang dimaksud merupakan waste material atau bahan sisa dari pengayakan pasir dalam proses pembuatan pasir halus untuk bahan plesteran yang tidak terpakai lagi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran batako. Batako hasil campuran tersebut dibuat berdasarkan asumsi-asumsi dan referensi dari pihak lain dan belum teruji di laboratorium mengenai kekuatannya. Berdasarkan masalah diatas, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui hasil pemeriksaan bahan material agregat sisa ayakan 3mm dan nilai kuat tekan batako hasil campuran yang sering dipakai oleh pengerajin batako yaitu batako dengan campuran material semen dan pasir dengan agregat halus sisa ayakan 3 mm.

BATAKO

Batako atau bata beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen portland, air dan agregat yang dipergunakan untuk pasangan dinding (BSN, 1989). Berdasarkan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat [Kemen PUPR] (2016) batako dapat dibedakan menjadi dua yaitu batako berlubang dan batako pejal. Bata beton berlubang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume bata seluruhnya. Bata beton pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya. Arti kata pejal ini adalah padat keras dan tidak beronggang (tidak ada lubang di dalam).

BAHAN PENYUSUN BATAKO

1. Semen Portland

Semen Portland merupakan suatu bahan yang bersifat hidrolis dan berfungsi sebagai pengikat agregat kasar maupun agregat halus ketika tercampur dengan air. Selain itu semen juga mampu mengisi rongga-rongga antara agregat tersebut (Mulyono, 2003).

2. Agregat

Agregat merupakan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran

besar maupun kecil (fragmen-fragmen) yang berfungsi sebagai bahan campuran atau pengisi dari suatu beton (Sukirman.S, 2003). Berdasarkan ukuran butirnya agregat dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu (Departemen Pekerjaan Umum, 1982):

a. Agregat Halus

Agregat halus atau pasir adalah butiran-butiran mineral keras yang bentuknya mendekati bulat dan ukuran butirnya sebagian besar terletak antara 0,075 - 5 mm, dan kadar bagian yang ukurannya lebih kecil dari 0,063 mm tidak lebih dari 5%

b. Agregat Kasar

Agregat Kasar (Kerikil) alam atau batu pecah adalah butiran mineral keras yang sebagian butirnya berukuran 5 – 80 mm. Besar butir maksimum yang diijinkan tergantung pada maksud pemakaiannya.

3. Air

Dalam campuran beton, air mempunyai dua buah fungsi, yang pertama untuk memungkinkan terjadinya reaksi kimia pada semen yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan, dan kedua sebagai pelicin campuran kerikil, pasir dan semen agar memudahkan pencetakan (Murdock dan Brook, 1991).

4. Waste Material

Menurut Kristiawan et al. (2020) waste material dapat diartikan sebagai material yang tidak diinginkan atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian. Waste material konstruksi didefinisikan sebagai sesuatu yang sifatnya berlebih dari yang disyaratkan baik itu berupa hasil pekerjaan maupun material konstruksi yang tersisa, tercecer atau rusak sehingga tidak dapat digunakan lagi sesuai fungsinya. Sisa material konstruksi yang timbul selama pelaksanaan konstruksi dapat dikategorikan menjadi dua bagian yaitu (Liman, K. dan Sulistio, H. 2020):

a. *Demolition waste* adalah sisa material yang timbul dari hasil pembongkaran atau penghancuran bangunan lama.

b. *Construction waste* adalah sisa material konstruksi yang berasal dari pembangunan atau renovasi bangunan

milik pribadi, komersil dan struktur lainnya. Sisa material tersebut berupa sampah yang terdiri dari beton, batu bata, plesteran, kayu, sirap, pipa dan komponen listrik.

AGREGAT SISA AYAKAN 3MM

Agregat sisa ayakan 3mm merupakan sisa material kerikil dari ayakan pasir. Pada pekerjaan plesteran membutuhkan pasir yang sudah diayak sesuai saringan yang dibutuhkan dan akan didapatkan sisa material ayakan pasir yang berbentuk kerikil (Kristiawan et al., 2020). Sisa material kerikil dari ayakan pasir tersebut apabila tidak digunakan akan menumpuk dan dapat mengganggu pada penempatan material lain apabila lahannya tidak cukup luas. Sisa kerikil dari ayakan pasir tersebut dapat dipakai sebagai agregat tambahan pada campuran batako sehingga sisa material tersebut dapat digunakan lagi.

SYARAT FISIS BATAKO PEJAL

Tabel 1. Syarat-Syarat Fisis Batako Pejal

Srayat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu			
		I	II	III	IV
Kuat tekan rata-rata, min	Kg/cm ²	100	79	40	25
Kuat tekan bruto* masing-masing benda uji, min	Kg/cm ²	90	65	35	21
Penyerapan air rata-rata, maks	%	23	35	-	-

(Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016)

UJI KUAT TEKAN

Menurut Ardiansyah et al. (2021) Kuat tekan adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin pembebanan. Kuat tekan batako mengidentifikasi mutu dari sebuah batako. Semakin tinggi kuat tekan batako, semakin tinggi pula mutu batako yang dihasilkan. Pengujian kuat tekan batako dimaksudkan untuk mengetahui kuat tekan batako dalam menahan gaya tekan.

Untuk menghitung besarnya kuat tekan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan:

σ =Kuat tekan (Kg/cm²)

P = Beban maksimum (Kg)

A = Luas penampang benda uji (cm²).

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian

ini benda uji batako yang dibuat dengan komposisi semen:pasir:agregat halus sisa ayakan 3 mm (1:5:3) diuji kuat tekannya pada umur 28 hari. Sebelum pembuatan benda uji batako dilakukan pemeriksaan bahan material agregat sisa ayakan. Hal ini dilakukan untuk memeriksa kelayakan bahan tersebut yang akan digunakan dalam pembuatan batako seperti pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air, berat isi, kadar lumpur, kadar air, dan gradasi.

Penelitian ini menggunakan populasi terbatas yang artinya penelitian dilakukan dengan populasi berupa batako pejal berukuran 35cm x 12cm x 9cm berjumlah 4 buah dengan campuran 1 semen, 5 pasir, 3 agregat sisa ayakan 3 mm. Sampel yang digunakan adalah 10 buah benda uji kubus 9cm x 9cm x 9cm. Jumlah 10 benda uji didapatkan dari pemotongan setiap batako menjadi 3 buah kubus berukuran 9cm x 9cm x 9cm (sesuai dengan tebal batako) dan 2 buah kubus batako dijadikan cadangan ketika benda uji rusak sebelum pengujian dilaksanakan.

Data didapat dari uji bahan material agregat sisa ayakan dan uji kuat tekan. Uji kuat tekan dilakukan dengan mesin uji tekan berkapasitas 150 Ton. Hasil uji tersebut dianalisis dengan menggunakan analisa statistik sederhana berupa pengolahan data yang dihitung dan dirata-ratakan lalu dibuat dalam bentuk tabel, kemudian hasil penelitian disimpulkan dan dibahas secara deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat berbeda, sebagai berikut:

1. Pembuatan benda uji batako di laksanakan di UD. Soka Ukir Lestari yang beralamat di Br. Dinas Soka Kelod, Desa Antap, Selemadeg, Tabanan
2. Pengujian bahan material agregat sisa ayakan 3mm dan uji kuat tekan batako dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Unmas Denpasar, yang beralamat di Jalan Soka, No.47, Kesiman, Kertalangu, Denpasar Timur.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2022 sampai Juli 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum uji kuat tekan, dilakukan pengujian bahan material agregat sisa ayakan 3mm dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Pemeriksaan Agregat Sisa Ayakan 3mm

No	Pemeriksaan	Hasil
1	Berat jenis curah	2.08 Gram
2	Berat jenis SSD	2.23 Gram
3	Berat jenis semu	2.24 Gram
4	Penyerapan air	7.11%
5	Berat isi lepas	1.15 Kg/lt
6	Berat isi padat	1.39 Kg/lt
7	Kadar lumpur	2.8%
8	Kadar air	5.43%
9	Modulus halus butir (Fm)	4.77

Dari tabel 2 di atas, dapat dilihat nilai kadar lumpur 2.8% yang menunjukkan bahwa agregat sisa ayakan tidak perlu dicuci sebelum digunakan sebagai bahan penyusun batako. Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (1982), kadar lumpur di atas 5% harus dilakukan pencucian terlebih dahulu sedangkan agregat sisa ayakan 3mm yang digunakan sebagai bahan tambahan campuran batako memiliki kadar lumpur di bawah 5% sehingga tidak dilakukan pencucian agregat sisa ayakan.

Setelah pemeriksaan bahan agregat sisa ayakan 3mm kemudian dilakukan uji kuat tekan dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan

Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Kuat tekan	Konversi 28
No	(Hari)	(gram)	(A) (cm ²)	(P) (Kn)	(Kg/cm ²)	rata-rata (Kg/cm ²)	Hari (Kg/cm ²)
1	39	1372	80.1	87.9	111.91		
2	39	1386	80.6	102.4	129.63		
3	39	1391	82.4	85	105.24		
4	39	1336	72.8	86.9	121.70		
5	39	1373	80.1	94.3	120.06	120.32	115.69
6	39	1336	78.8	94.3	122.11		
7	39	1361	79.7	90.5	115.86		
8	39	1361	80.1	104.7	133.29		
9	39	1401	81.0	97.3	122.49		
10	39	1372	80.1	95	120.94		

Pada penelitian ini, pengujian kuat tekan batako dilakukan pada umur 39 hari. Dari tabel 3. terlihat bahwa didapatkan nilai kuat tekan tertinggi 133.29 Kg/cm² dan terendah 105.24 Kg/cm². Nilai kuat tekan rata-rata 120.32 Kg/cm² pada 39 hari dan 115.69 Kg/cm² pada 28 hari. Berdasarkan SNI-03-0348-1989 jika dilihat dari hasil kuat tekan yang dihasilkan dari batako dengan penggunaan agregat sisa ayakan 3 mm maka dapat dikategorikan dalam bata beton mutu I yaitu dengan nilai kuat tekan rata-

rata minimum sebesar 100 Kg/cm². Jadi, batako dengan penggunaan kerikil dan agregat sisa ayakan memiliki mutu yang tinggi.

Kuat tekan merupakan salah satu kinerja utama batako. Kuat tekan adalah kemampuan batako untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Nilai kuat tekan yang didapatkan dari setiap sampel akan berbeda. Hal ini disebabkan karena batako merupakan material heterogen yang kuat tekannya dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk dan ukuran, kecepatan pembebanan, dan kondisi lingkungan saat pengujian. Karena pengaruh tersebut pada tiap benda uji akan membedakan hasil akhir nilai kuat tekan batako. Maka dari itu, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terhadap kuat tekan batako dengan campuran lainnya yang tidak menggunakan agregat sisas ayakan 3mm. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan di antara masing-masing campuran batako.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebagai upaya menjawab permasalahan yang telah dirumuskan maka dapat ditarik simpulan yaitu nilai kuat tekan tertinggi 133.29 Kg/cm², terendah 105.24 Kg/cm², dan nilai kuat tekan rata-rata pada 28 hari sebesar 115.69 Kg/cm².

SARAN

Pada penelitian ini hanya menggunakan campuran dengan satu variasi yaitu 1 semen, 5 pasir, 3 agregat sisa ayakan 3 mm. Perlu dilakukan penggunaan variasi yang lebih banyak untuk mengetahui pengaruh dan efisiensi atau nilai ekonomis dari penggunaan kerikil dan agregat sisa ayakan 3 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, D. Arman, Y. Dewi, S.U., 2021. Optimasi Sifat Fisik Dan Mekanis Batako Menggunakan Sekam Padi. TAPAK, Vol.11, No.1, November, pp.67 – 73
- BSN. 1989. SNI 03-0349-1989, Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia, PUBI-1982, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. Panduan Pembangunan Perumahan dan Permukiman Perdesaan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta
- Kristiawan, A. Budiraharjo, S. Suwandi, P.A.P. 2020. Optimalisasi Pemakaian Waste Material pada Beton Terhadap Kondisi Normal Beton Perbandingan 1 PC:2 PS:3 KR. Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil, Vol.2, No.2, Desember, pp34-37
- Mulyono, T. 2003. Teknologi Beton. Yogyakarta: Andi Offset
- Murdock, L.J. dan Brook, K.M., 1991, Bahan dan Praktek Beton, Edisi Keempat, Terjemahan oleh Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta
- Sukirman, S. 2003. Beton Aspal Campuran Panas. Grafika Yuana Marga, Bandung