

PENGARUH BATU BATA PRESS SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

Mutiara Adhe Utami¹⁾, Sartika Nisumanti²⁾, Ratih Baniva³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri Palembang

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri Palembang

³⁾Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang

Jl. Jendral Sudirman No. 629 KM.4, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

Email : mutiaraautami@gmail.com¹⁾, sartika.nisumanti@uigm.ac.id²⁾, ratih.baniva@uigm.ac.id³⁾

ABSTRACT

New products on concrete can be obtained by recycling construction waste, so as to reduce the problem of storage and disposal of construction waste. In this study, it used bricks as an added material to concrete. The purpose of the study was to determine the compressive strength value of concrete on press bricks as a substitution of coarse aggregate by 5% and 10% and find out the effect of broken press bricks as a substitution of coarse aggregates on concrete mixtures. From the research that has been carried out, the average compressive strength in concrete variations of brick presses of 5% and 10% has an increase in the lifespan of 7, 14, and 28 days for each additional variation of brick presses, but not as good as the results of normal concrete compressive strength and the addition of the smell of press bricks do not reach the compressive strength value of 16 Mpa as planned, but this concrete can be used as a lightweight structure concrete.

Keywords: Concrete, Bricks, Compressive Strength.

ABSTRAK

Produk baru pada beton dapat diperoleh dengan mendaur ulang limbah konstruksi, sehingga dapat mengurangi masalah penyimpanan dan pembuangan limbah konstruksi. Pada penelitian ini menggunakan batu bata sebagai bahan tambah pada beton. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton terhadap batu bata press sebagai substitusi agregat kasar sebesar 5% dan 10% dan mengetahui pengaruh pecahan batu bata press sebagai substitusi agregat kasar pada campuran beton. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kuat tekan rata – rata pada beton variasi batu bata press 5% dan 10% memiliki peningkatan pada umur 7, 14, dan 28 hari setiap variasi tambahan batu bata press, tetapi tidak sebaik hasil kuat tekan beton normal dan penambahan bau bata press tidak mencapai nilai kuat tekan 16 Mpa seperti yang telah direncanakan, tetapi beton ini dapat digunakan sebagai beton struktur ringan.

Kata kunci: Beton, Batu Bata, Kuat Tekan.

1. Pendahuluan

Produk baru pada beton dapat diperoleh dengan mendaur ulang limbah konstruksi, sehingga memungkinkan untuk mengurangi masalah dengan penyimpanan limbah konstruksi dan pembuangan (Warnphen dkk, 2019; Mobili dkk, 2018; Ajayi dkk, 2019). Produk baru tersebut menggunakan kembali batu bata sebagai agregat dalam beton, sehingga juga dapat memberikan kinerja yang lebih baik daripada agregat normal pada suhu tinggi, karena kekuatan tekan beton dapat dikurangi jika suhu dinaikkan karena kerusakan fisik atau kimia agregat yang dipanaskan hingga suhu tinggi (Abbas dkk, 2020). Beton dengan agregat silikat bekerja lebih baik pada suhu tinggi, bagaimanapun, menunjukkan lebih sedikit kehilangan kekuatan (Kasi, 2015).

Penggunaan batu bata pada gabungan beton dalam Indonesia sementara belum umum diterapkan, karena mudahnya mendapatkan bahan-bahan untuk campuran beton itu sendiri. Padahal cepat atau lambat bahan-bahan tersebut akan semakin habis sehingga menyebabkan bahan dari tahun ke tahun akan mahal, seperti agregat kasar yang hampir 75% menjadi bahan pengisi utama dalam campuran beton (Astanto, 2001).

Beberapa penelitian tentang penggunaan agregat limbah bata merah untuk memanfaatkan bahan limbah konstruksi. Vaitheki dkk (2019) meneliti kesesuaian bata bata pecah yang digunakan sebagai agregat pengganti dalam beton pada tingkat penggantian yang berbeda. Kuat tekan campuran beton yang mengandung batu bata pecah menunjukkan peningkatan untuk penggantian hingga 20%. Shruthi dkk (2018) menggunakan lima tingkat penggantian, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, dan mencatat bahwa kekuatan tekan pada tingkat penggantian 10% dan 20% tidak meningkat, diperoleh hasil optimum untuk penggantian 40% agregat halus dengan serbuk bata. Dalam penelitian Kumar dkk (2018) penggantian sebagian pada 0%, 22%, 25%, 28% dan 31%, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa penggantian 28% memberikan kekuatan tarik yang maksimal.

Dalam pengujian ini, penambahan batu bata press berbentuk pecahan sebagai substitusi agregat kasar pada campuran beton. Batu bata press yang baik untuk digunakan ialah yang mempunyai kualitas kimia semacam Silikat (SiO_2) sebesar $\pm 60\%$, Aluminat (Al_2O_3) sebesar $\pm 30\%$, Ferri Trioksida (Fe_2O_3) $\pm 5\%$, Kalsium Oksida (CaO) $< 5\%$ serta Magnesium $\pm 1\%$. Sebab itu ini diuji bagi mendapati akibat dan nilai valid bertumpu pada beton bahwa akan diuji. Banyaknya batu bata press yang akan ditambahkan pada pengujian campuran beton sebesar 5% dan 10%. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu akan mendapati nilai kuat tekan beton terhadap batu bata press sebagai substitusi agregat kasar sebesar 5% dan 10% dan mengetahui akibat belahan batu bata press apabila substitusi agregat kasar untuk kombinasi beton.

Beton yakni bahan asimilasi (gabungan) sebab sejumlah material, bahwa bahan esensial terbentuk sejak gabungan jarak semen, agregat halus, agregat

kasar, air lewat ataupun tiada indikasi ekstra berbeda melalui pertimbangan khusus (Denie dkk, 2021). Beton yakni suatu bahan asimilasi, hingga eminensi beton besar terpaut awal kualitas tiap-tiap material pengelola (Fauzi dkk, 2020).

Batu bata tanah liat yaitu salah satu bahan akan biasa diaplikasikan dalam pembuatan dinding bangunan telah terbuat pada tanah liat dan air melalui ataupun tiada campuran lain melalui beberapa tahapan proses, semacam: penggalian, pengolahan, pencetakan, pengeringan, pembakaran pada suhu tinggi berkisar 900°C , sehingga yang intensif dengan berganti warna, kemudian membatu ibarat batu bila diredakan dan tiada mampu rusak juga jika terendam sendat air (Sumiati dkk, 2020). Batu bata press yaitu jenis batu bata serta dibuat lebih tangguh, pada serta substil dengan bahan yang dipergunakan yakni tanah liat yang setelah disaring terlebih dahulu dari kerikil dan serpihan kayu menggunakan teknik pressing (penekanan) pada mesin cetak khusus.

Kuat tekan yaitu kekuatan beton akan memperoleh gaya tekan per satuan luas (Nisumanti dkk, 2014). Pengujian kuat tekan dikerjakan akan memahami kekuatan beton yang diinginkan dapat menghasilkan sesuai dengan yang direncanakan (Qubro dkk, 2021).

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Material Penelitian

Material yang dipergunakan untuk penelitian ini ialah semen, agregat halus, agregat kasar, air, juga batu bata press.

Tahap Pengujian

Metode yang dipakai bagi penelitian ini ialah metode eksperimental. Pengujian material penelitian berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) serta American Society for Testing and Materials (ASTM). Tahapan-tahapan pengujian untuk penelitian ini merupakan sebagai berikut:

1. Pengujian Material

Pengujian material ini dilakukan untuk mengetahui bawaan dasar keabsahan material bagi diaplikasikan hingga bisa menetapkan asimilasi beton.

- Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar
Pengujian dilaksanakan buat mengetahui gradasi mulai agregat serta nilai maksimum sejak agregat menentukan saringan.
- Pengujian berat jenis SSD dan penyerapan air agregat halus dan kasar
Pengujian bertujuan mendapatkan memastikan jenis agregat saat kondisi kering oven, menetapkan berat jenis (bulk), berat jenis kering permukaan jenuh (*Saturated Surface Dry*), berat jenis semu (apparent) lalu penyusupan pada agregat

- c. Pengujian kadar lumpur agregat halus dan kasar
Pengujian ini bertujuan akan memastikan persentasi kadar lumpur pada agregat.
- d. Abrasi
Pemeriksaan abrasi agregat kasar dilakukan untuk mengetahui nilai abrasi pada agregat kasar (ASTM, 1995).

- 2. Perencanaan Benda Uji (*Mix Design*)
Perancangan benda uji dilakukan dengan menentukan komposisi campuran beton berdasarkan hasil pengujian material. Komposisi campuran beton bisa diamati dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi Campuran Beton

Keterangan	Semen (Kg)	Air (Kg)	Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)	Batu Bata Press (Kg)
BN	19,84	11,7	37,8	60,36	-
BVBB 5%	19,84	11,7	37,8	57,34	3,018
BVBB 10%	19,84	11,7	37,8	54,32	6,036

- 3. Pembuatan Benda Uji
Pembuatan benda uji dijadikan sebanyak 27 sampel bersama f_c' 16 Mpa dalam bentuk silinder 15 x 30 cm.
- 4. Pengujian *Slump*
Pengujian slump dilaksanakan buat mengukur kekentalan adukan beton dengan cara menuangkan campuran beton ke sendat kerucut sejumlah 1/3 semejak tinggi kerucut juga dipadatkan menggunakan baja penumbuk besi sejumlah 25 kali.
- 5. Perawatan Benda Uji (*Curing*)
Perawatan dijalankan sesudah beton mendekati *final setting*, artinya beton sudah mengeras, lamanya perawatan di ukur dari umur beton, beton di angkat dari perendaman sehari sebelum dilakukan uji kuat tarik belah beton.
- 6. Pengujian Kuat Tekan
Pada penelitian akan dilaksanakan pengujian kuat tekan setelah beton berumur 3, 7, 14, serta 28 hari. Pengujian kuat tekan beton ini bertujuan akan memahami apakah kuat tekan beton dibuat sudah sesuai bersama yang direncanakan (BSN, 1990).

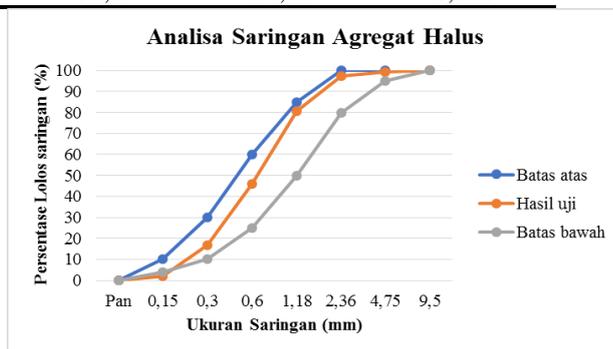
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang perlu dibahas untuk penelitian ini yaitu analisis pengujian material, hasil pengujian slumps, serta hasil pengujian kuat tekan beton.

Pengujian Material .

Hasil pengujian material agregat halus dan agregat kasar sudah dilaksanakan sebagai berikut:

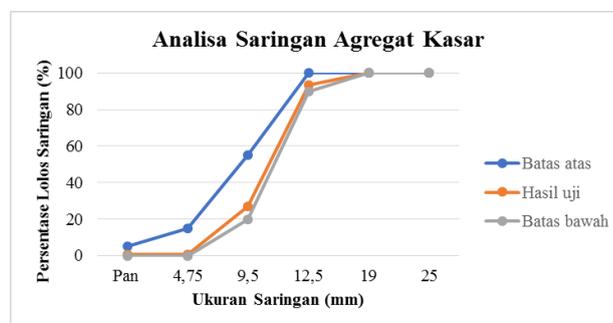
- 1. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus bisa diamati dalam **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik Analisa Saringan Agregat Halus

Gambar 1 menunjukkan suatu agregat halus yang diuji dengan nilai FM sebesar 2,58 % telah memenuhi standart ASTM C 136 dimana FM agregat halus beredar sela-sela 2,30 – 3,10 %, maka agregat halus yang diuji termasuk kateori halus dan bias dipakai sebagai bahan campuran beton.

- 2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar
Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar menunjukkan nilai FM sebanyak 7,79 % telah memenuhi standart ASTM C 136 dimana FM agregat halus berkisar jarak 7,25 – 7,90 %. Maka agregat kasar yang diuji termasuk kateori kasar dan bias dipakai menjadi bahan campuran beton, seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar

- 3. Hasil Pengujian Berat Jenis serta penebusan (Agregat Halus dan Kasar)
Hasil Pengujian diperoleh hasil yang bisa diamati dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan (Agregat Halus Dan Kasar)

Jenis Material	Berat
Agregat Halus	
Berat jenis (<i>bulk</i>)	2,46
Berat jenis permukaan jenuh	2,51
Berat jenis semu	2,60
Penyerapan agregat (%)	2,17
Agregat Kasar	
Berat jenis (<i>bulk</i>)	2,61
Berat jenis permukaan jenuh	2,63
Berat jenis semu	2,67
Penyerapan agregat (%)	0,84

Berdasarkan **Tabel 2** diperoleh nilai (agregat halus) berat jenis SSD 2,51 juga penyerapan air 2,17%, sedangkan untuk nilai (agregat kasar) ditemukan nilai berat jenis SSD sebanyak 2,63 serta penyusutan air sebanyak 0,84. Syarat berat jenis SSD adalah 2,4 dan penyerapan air maksimum 4%, hal ini menunjukkan bahwa karakteristik agregat terhadap berat jenis dan penyerapan memenuhi nilai syarat yang telah ditentukan.

4. Hasil Pengujian Kadar Lumpur

Berdasarkan hasil pengujian kadar lumpur pada agregat halus diperoleh nilai sejumlah 1,93%, menurut standart ASTM C 117, standar nilai syarat maksimum kadar lumpur agregat halus adalah 5% untuk beton tidak terabrasi. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil pengujian memenuhi syarat. Sedangkan hasil penelitian kadar lumpur pada agregat kasar

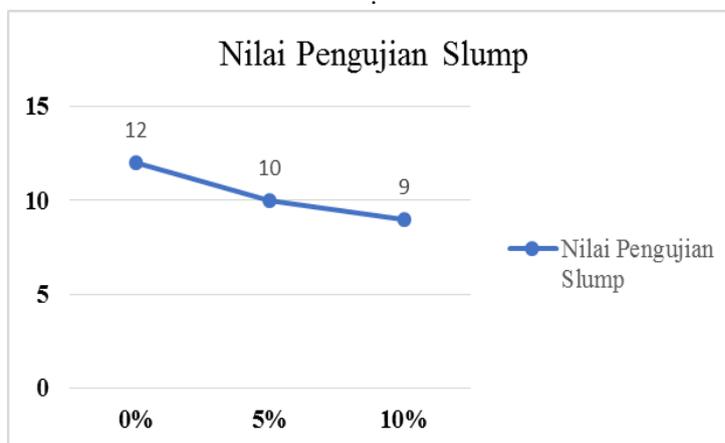
didapatkan nilai sebanyak 0,89%, menurut standart ASTM C 142 untuk agregat kasar yaitu maksimal 1%, maka agregat kasar yang telah diuji melingkapi standar spesifikasi yang sudah dipastikan.

5. Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar

Hasil dari pemeriksaan abrasi sebesar 31,60%, dimana nilai tersebut telah memenuhi standart ASTM C 131 yaitu maksimal 40%, maka agregat kasar yang telah diuji melingkapi standar spesifikasi yang sudah dipastikan.

Hasil Pengujian Slump

Hasil pengujian slump pada beton normal dengan beton variasi didapatkan hasil serupa dalam **Gambar 3**

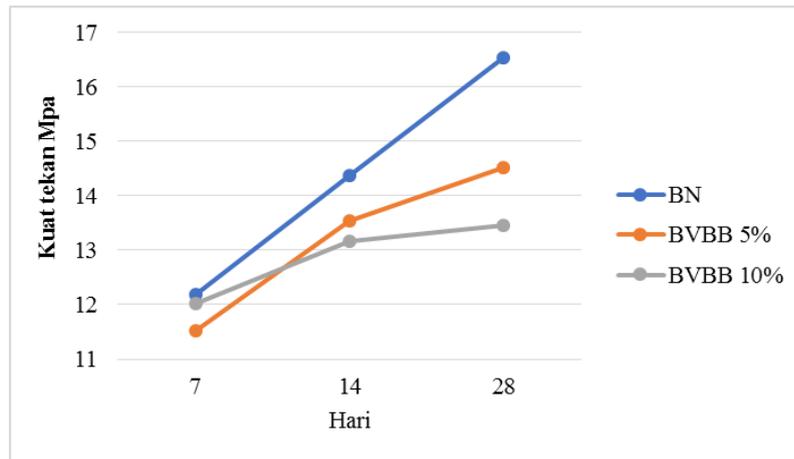


Gambar 3. Hasil Pengujian Slump

Gambar 3 menunjukkan suatu pada beton normal mendapatkan nilai slump sebesar 12 cm, beton variasi batu bata press 5% sebesar 10 cm dan beton variasi batu bata press 10% sebesar 9 cm, maka dapat diketahui bahwa dengan menambah variasi batu bata press pada campuran beton bisa memindahkan kecepatan pengikat beton.

Hasil Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan beton normal dan tambahan pembaruan batu bata press dari 7 hari, 14 hari, serta 28 hari pada penelitian ini dinyatakan saat bentuk grafik yang dibuktikan dalam **Gambar 4**.



Berdasarkan **Gambar 4** dapat disimpulkan bahwa beton varisai batu bata press 5% dan 10% mengalami kenaikan nilai kuat tekan disetiap umur beton, tetapi terhadap beton normal mengalami penurunan, maka bahan tambah batu bata press tidak bisa digunakan sebagai campuran beton karena hasil kuat tekan beton variasi tidak sebaik hasil kuat tekan beton normal.

4. Kesimpulan

Pada penelitian yang dilaksanakan mampu ditarik simpulan antara lain:

1. Kuat tekan sama pada beton pembaruan batu bata press 5% dengan 10% mempunyai peningkatan bagi

umur 7, 14, dan 28 hari setiap modifikasi tambahan batu bata pres, tetapi tidak sebaik hasil kuat tekan beton normal.

2. Dalam penggunaan bahan tambah batu bata press dengan persentase 5% dan 10% pada beton variasi didapatkan hasil kuat tekan lebih rendah dari pada beton normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan tambah batu bata press dengan hasil kuat tekan 14,51 Mpa dan 13,46 Mpa bagi umur 28 hari tanpa mendekati nilai kuat tekan 16 Mpa seperti yang sudah dipersiapkan. Namun beton ini dapat digunakan sebagai beton struktur ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Z. K., dan Abbood, A. A. (2021). The influence of incorporating recycled brick on concrete properties. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1067(1).
- Ajayi, E. O., dan Babafemi, A. J. (2018). Effects of Pulverized Burnt Clay Waste Fineness on the Compressive Strength and Durability Properties of Concrete. *Engineering Journal*, 22, 83- 99.
- Astanto. (2021). *Konstruksi Beton Bertulang, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Penerbit Kanisus.
- ASTM C 125-1995. (1995). *Annual Book of ASTM Standards 1995: Vol.04.02, Concrete And Aggregate*. Philadelphia: ASTM 1995.
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1974-1990: Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*.
- Denie, C., dan Firdaus. (2021). Analisa Pengaruh Aktivator Kalium Dan Kondisi Material Pada Beton Geopolymer Dari Limbah B3 Fly Ash Batubara Terhadap Kuat Tekan. *Jurnal REKAYASA*, 11(1), 1-16.
- Fauzi, M., Firdaus, dan Lestari, D. A. (2020). Analisis Kuat Lentur Campuran Beton Menggunakan Limbah B3 Sebagai Bahan Adiktif. *PILAR JURNAL TEKNIK SIPIL*, 15(2), 63-70.
- Kasi, R., dan Malasani, P. (2015). Residual Compressive Strength of Recycled Brick Aggregate Concrete at High Temperatures. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 5, 159-164.
- Kumar, M., Chandramauli, C., dan Ashutosh. (2018). Partial Replacement OF Fine Aggregates of Fire Bricks with Fine Aggregates in Concrete. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 9, 961-968.
- Mobili, A., Giosuè, C., Corinaldesi, V., dan Tittarelli, F. (2018). Bricks and Concrete Wastes as Course and Fine Aggregates in Sustainable Mortars. *Advances Materials Science and Engineering*.
- Nisumanti, S., dan Rusman, A. (2014). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Conplast SP 337. *Jurnal Tekno Global*, 3(1), 14 - 20.
- Qubro, K. A., Anis, S., dan Saloma. (2021). The Compressive Strength of Fly Ash Foamed Concrete with Polypropylene. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 2509(29), 447 - 453.
- Shruthi, H. G., Gowtham, M. E., dan Harsha, K. M. (2018). A Survey on Partial Replacement of Sand with Crushed Brick Powder in Concrete. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 7, 7026-7030.
- Sumiati., Mahmuda., Sukarman., Indra, S., dan

- Prabudi, D. (2020). The Utilization of Crushed Clay Brick as Coarse Aggregate on Eco-Green Lightweight Foamed Concrete. *Journal of Physics: Conference Series*, 1500(1).
- Vaitheki, R., Sangeetha, K., Mallika, V., dan Chitra, P. (2019). Partial replacement of Fine Aggregate By using Spent Fire Brick Waste. *IJARIE*, 5, 1505-1510.
- Warnphen, H., Supakata, N., dan Kanokkantapong, V. (2019). The Reuse of Waste Glass as Aggregate Replacement for Producing Concrete Bricks as an Alternative for Waste Glass anagement on Sichang Island. *Engineering Journal*, 23, 43-58