

Limbah Bata Ringan untuk Bahan Campuran Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-250

¹Sigit Agung Priyono, ²Hammam Rofiqi Agustapraja

^{1,2} Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
e-mail: sigitagungpriyono@gmail.com

Abstrak

Limbah bata ringan merupakan limbah pecahan atau sisa-sisa potongan pada saat pengerjaan pemasangan bata ringan yang sering dibiarkan menumpuk sehingga menjadi sampah di lingkungan masyarakat, sulit didaur ulang, dan memiliki nilai jual yang sangat rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kuat tekan benda uji beton dengan komposisi campuran menggunakan limbah bata ringan pada mutu beton K-250 umur 7 hari sebagai bahan campuran beton agregat halus, sehingga menjadi produk yang lebih bernilai tambah bagi masyarakat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah SNI beton sesuai data-data studi pustaka dan pengujian akan dilaksanakan di laboratorium UNISLA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan campuran limbah bata ringan 0% mendapatkan hasil kuat tekan sebesar 21,78 Mpa, 3% mendapatkan hasil kuat tekan sebesar 18,87 Mpa, 5% mendapatkan hasil kuat tekan sebesar 24,39 Mpa, dan 7% mendapatkan hasil kuat tekan sebesar 26.00 Mpa.

Kata kunci: beton K-250; bata ringan; agregat halus.

Abstract

Light brick waste is fragments or pieces of scrap leftover during the installation of lightweight bricks which are often allowed to pile up and becoming garbage in the surrounding area. The waste is difficult to recycle and has a very low selling value. This study aims to assess the compressive strength of mixed composition concrete specimens using lightweight brick waste on the quality of K-250 concrete aged 7 days as a mixture of fine aggregate concrete so that it becomes a product that has better-added value for the community. The research method used in this research is SNI for concrete based on data from literature and the test was carried out in the UNISLA laboratory. The results showed that the use of a 0% mixture of lightweight brick waste resulted in compressive strength of 21.78 Mpa, 3% mixture yielded compressive strength of 18.87 Mpa, 5% mixture yielded compressive strength of 24.39 Mpa, and 7% mixture yielded compressive strength of 26.00 Mpa.

Keywords: K-250 concrete; light brick; fine aggregate.

Diterima: 30 April 2021
Disetujui: 23 Juni 2021
Dipublikasi: 30 Juni 2021

©2021 Sigit Agung Priyono, Hammam Rofiqi Agustapraja
Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Sejak beberapa dekade terakhir ini, pembangunan sebuah bangunan tidak terlepas dari bahan beton. Menurut Mulyono (2003), beton adalah campuran dari homogen semen, air dan agregat. Beton memiliki karakteristik tegangan hancur tekan yang cukup tinggi serta tegangan hancur tarik yang cukup rendah. Beton mempunyai fungsi dari bahan penyusunnya yang terbentuk dari bahan agregat halus, air, *Portland cement*, agregat kasar, dan bahan tambah *additive*. Sampai saat ini,

beton masih menjadi pilihan utama dalam pembuatan struktur. Hal ini disebabkan beton memiliki kekuatan tekan yang sangat tinggi, mudah dalam pengerjaannya, dan mudah dalam mendapatkan bahan-bahan material penyusunnya. Menurut Tjokrodimuljo (2007), harga beton cenderung murah karena bahan dasar yang umumnya mudah diperoleh. Beton termasuk bahan yang tahan aus, awet, tahan terhadap pembusukan atau pengkaratan dan tahan panas oleh kondisi lingkungan sekitar, sehingga biaya perawatan menjadi lebih relatif murah. Beton memiliki kuat tekan yang sangat tinggi, apabila dipadukan dengan baja tulangan yang mempunyai kuat tarik tinggi sehingga dapat menjadi satu kesatuan struktur yang tahan tarik dan tahan tekan, untuk itu struktur beton bertulang dapat diaplikasikan atau dipakai untuk pondasi, dinding, balok, kolom, bangunan penampung air, landasan pesawat udara, perkerasan jalan, pelabuhan, bendungan, jembatan dan sebagainya.

Beton mempunyai beberapa kelas kekuatannya sehingga harus direncanakan dengan matang-matang pada bagian bangunan yang akan dibuat. Beton tidak mempunyai kuat tarik yang tinggi, sehingga mudah retak. Oleh sebab itu perlu diberikan cara-cara untuk mengatasinya, misalnya dengan memberikan serat baja, tulangan baja dan sebagainya agar memiliki kuat tarik yang tinggi (Tjokrodimuljo, 2007). Pada penelitian sebelumnya, dilakukan penambahan bahan asbes dengan proporsi campuran asbes 0%, 3%, 5%, 7% pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Namun, bahan asbes tidak mudah diperoleh dan harganya cenderung mahal. Sehingga diperlukan alternatif bahan lain sebagai bahan campuran beton. Salah satunya adalah limbah bata ringan.

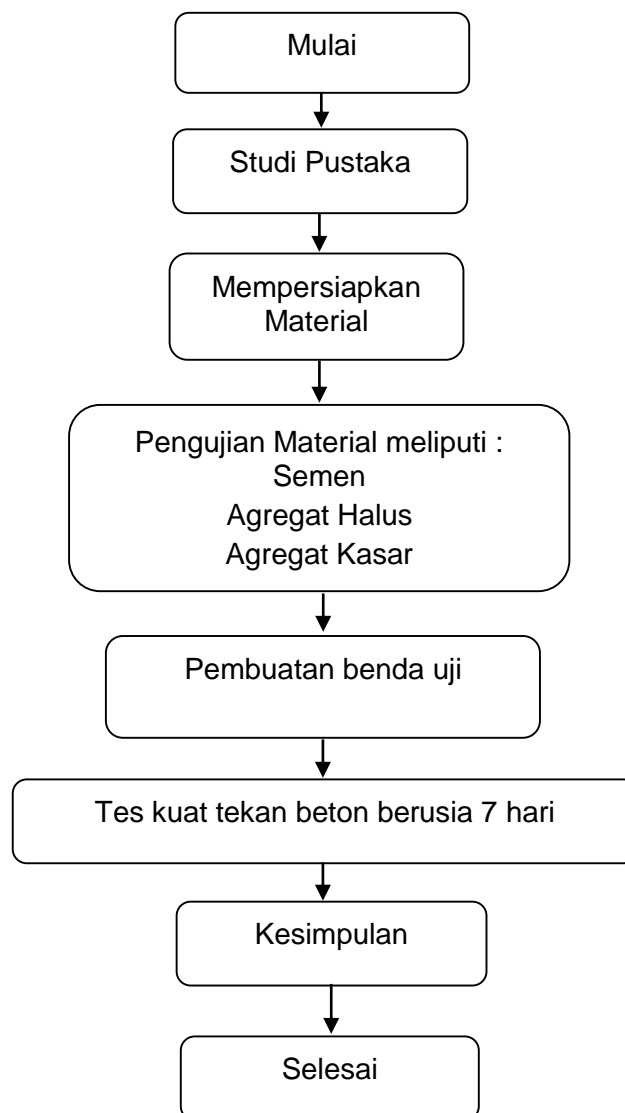
Limbah bata ringan merupakan limbah pecahan atau sisa sisa potongan pada saat pengerjaan pemasangan bata ringan. Sejauh ini limbah bata ringan masih banyak memicu masalah dalam penanggulangannya yang selama ini dibiarkan menumpuk dan dijual dengan harga yang murah meskipun dengan penjualan skala besar. Beberapa kelemahan limbah bata ringan diantaranya limbah bata ringan dapat menambah sampah yang ada di lingkungan, limbah bata ringan bersifat sulit didaur ulang, dan limbah bata ringan mempunyai nilai jual yang sangat rendah.

Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kuat tekan yang dihasilkan campuran limbah bata ringan pada mutu beton K250 usia 7 hari. Bahan dasar yang digunakan untuk beton agregat kasar maupun agregat halus berbagai varian sesuai dengan lokasi pembangunannya, sehingga cara pembuatannya dan cara perencanaannya bermacam-macam. Penelitian ini sangat penting untuk

dilaksanakan karena jika penelitian ini berhasil maka kita dapat mengurangi pencemaran yang disebabkan oleh limbah bata ringan dan dapat menambah mutu nilai jual dari limbah bata ringan tersebut.

Metode

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SNI 03-2834-2000(2000) sesuai data-data studi pustaka dan pengujian akan dilaksanakan di laboratorium UNISLA. Memulai penelitian, setelah itu melakukan peninjau/melihat penelitian terdahulu, mempersiapkan material untuk uji laboratorium, kemudian melakukan tahap pengujian material meliputi semen, agregat halus dan agregat kasar, berikutnya pembuatan benda uji, lalu uji kuat tekan beton umur 7 hari, menyimpulkan penelitian, dan selesai, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flow Chart Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Limbah serbuk bata ringan yang digunakan berupa serbuk bata ringan yang dipecah lalu ditumbuk secara halus hingga menjadi serbuk dengan ukuran maksimum 20 mm. Gambar 1 menunjukkan limbah bata ringan yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Limbah bata ringan

Pengujian terhadap limbah serbuk bata ringan berupa uji fisik seperti pengujian pada agregat halus yang akan dilaksanakan pada laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan. Pengujian meliputi kelembapan limbah serbuk bata ringan (gambar 2), berat jenis limbah serbuk bata ringan, percobaan air resapan serbuk bata ringan, berat volume serbuk bata ringan, dan analisa serbuk bata ringan.



Gambar 3. Uji kelembapan limbah bata ringan

Hasil pengujian nilai kelembapan limbah bata ringan (ASTM C 566-89) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Serbuk bata ringan

Percobaan	I	II
Limbah Bata Ringan Asli (w1)-(gr)	250	250
Limbah Bata Ringan Oven (w2)-(gr)	220	230
Kelembapan Limbah Bata Ringan: $(w1-w2)/w2 \times 100\%$	13.64%	8.70%
Kelembapan Limbah Bata Ringan Rata-rata	11.17%	

Mengacu pada tabel 1, nilai yang didapatkan lebih besar dari ketetapan ASTM C 566-89 yang diperbolehkan kelembapan pasir sebesar kurang dari 0.1%, maka agregat halus tersebut tidak memenuhi standart. Hasil pengujian nilai berat jenis limbah bata ringan (ASTM C 128-78) terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji berat jenis limbah serbuk bata ringan

Percobaan	I	II
Berat Labu+Limbah bata ringan+Air (w1)-(gr)	808	810
Berat Limbah bata ringan SSD (w2)-(gr)	250	250
Berat Labu+Air (w3)-(gr)	726	726
Berat Jenis Limbah bata ringan : $w2/(w2+w3)-(w1)$	1.49	1.51
Bj Limbah Bata Ringan Rata-rata	1.50	

Mengacu pada tabel 2, diketahui nilai berat jenis Limbah bata ringan rata-rata = 1,50 gr. pengujian berat jenis agregat halus diperoleh nilai yang pertama mendapat 1.49 dan sedangkan pengujian yang kedua mendapat nilai 1.51 gram. Dari hasil analisa standart (ASTM C 128-78) berat jenis pasir yang di syaratkan ialah yang ada dalam batas antara 2.4 sampai 2.7 gram/dm³. Jadi pasir diatas kurang dari batas standart.

Hasil pengujian nilai air resapan limbah bata ringan (ASTM C 127-8893) ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji air resapan limbah bata ringan

Percobaan	I	II
Berat Limbah Bata Ringan Asli (w1)	250	250
Berat Limbah Bata Ringan Oven (w2)	220	230
Kadar Air Resapan : $(w1-w2)/w2 \times 100\%$	13.6%	8.7%
Kadar Air Resapan Rata-rata	11.2%	

Mengacu pada tabel 3, diperoleh nilai air resapan limbah bata ringan rata-rata = 11,2 %. Nilai ini didapatkan lebih besar dari ketentuan yang telah ditetapkan ASTM C

566-89 yang diperijinkan kelembaban pasir sebesar < 0,1 persen, maka dapat dikatakan bahwa agregat halus tersebut tidak memenuhi persyaratan.

Hasil pengujian nilai berat volume limbah bata ringan (ASTM C 188-89) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Berat volume limbah bata ringan

Jenis Percobaan	Kondisi Biasa		Dengan Rojokan		Dengan Ketukan	
	I	II	I	II	I	II
Berat Silinder (w1)-(kg)	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
Berat Silinder+Limbah Bata Ringan (w2)-(kg)	15.6	15.6	16	16	16	16
Berat Limbah Bata Ringan (w2-w1)-(kg)	4.4	4.4	4.8	4.8	4.8	4.8
Volume Silinder (v)-(liter)	5.299	5.299	5.299	5.299	5.299	5.299
Berat Volume (w2-w1)/v	0.830	0.830	0.906	0.906	0.906	0.906
Rata-Rata Berat Volume limbah bata ringan			0.881			

Mengacu pada tabel 4, diperoleh nilai berat volume limbah bata ringan percobaan yang pertama dan yang kedua diperoleh hasil yang sama nilai berat volume saat kondisi biasa didapat hasil 0.830 kg, sedangkan dengan kondisi saat rojokan percobaan pertama dan kedua mendapatkan hasil sama 0.906 kg, dan saat dengan ketukan percobaan pertama dan kedua juga mendapat nilai yang sama didapat nilai 0.906 kg. Dengan setiap volume silinder mencapai 5.299. Berat rata-rata volume limbah keramik dari percobaan yaitu 0.881 kg. Syarat standart volume batu pecah menurut (ASTM C 127 88-93) antara 1.4 sampai dengan 1.7. Jadi berat volume agregat dalam percobaan tersebut bisa dikatakan kurang memenuhi standart mutu.

Hasil pengujian nilai analisis ayakan limbah keramik (ASTM C 136-95a) ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis ayakan limbah bata ringan

Saringan Nomor	Mm	Tertinggal pada Ayakan		% Kumulatif Tertinggal
		gram	%	
3/8"	9.52	0	0.00	0.00
No. 4	4.76	0	0.00	0.00
No. 8	2.38	59	6.62	6.62
No. 16	1.19	79	8.87	15.49
No. 30	0.59	187	20.99	36.48
No. 50	0.29	287	32.21	68.69
No. 100	0.149	204	22.90	91.58
Pan	0	75	8.42	100.00
Jumlah		891	89.46	318.86
		Fm Pasir		3.19

Mengacu pada tabel 5, diperoleh nilai uji analisis ayakan limbah bata ringan ayakan nomor 4 mendapat nilai kumulatif 0.00%, untuk nomor 8 mendapat nilai kumulatif 6,62%, untuk saringan ayakan nomor 16 mendapat nilai komulatif 15,49 %, untuk nomor ayakan 30 nilai kumulatif yang diperoleh 36,48 %, untuk saringan nomor 50 nilai kumulatif yang di peroleh 61,45 %, untuk saringan nomor 100 nilai kumulatif yang di peroleh 91,58 %, untuk pan mendapat nilai kumulatif 100.00 %. Dan dari kesimpulan data saringan pengujian analisis ayakan limbah bata ringan diperoleh nilai FM = 3,19 %, angka tersebut tidak memenuhi standart mutu (SK SNI S-04-1989-F, 1989) yaitu 1.5-3.8%. Sehingga agregat halus ini berada di Zona 2.

Pembahasan

Pengujian terhadap limbah serbuk bata ringan berupa uji fisik yang beracuan pada ASTM dan SNI, seperti pengujian pada agregat halus. Pengujian meliputi kelembapan limbah serbuk bata ringan, berat jenis limbah serbuk bata ringan, percobaan air resapan serbuk bata ringan, berat volume serbuk bata ringan, dan analisa saringan serbuk bata ringan. Hasil penilaian kuat tekan beton ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kuat Tekan Beton

Umur	Nilai Rata-Rata Beton			
	Beton Normal	Campuran 3%	Campuran 5%	Campuran 7%
7 Hari	21.78	18.87	24.39	26.00
28 Hari	27.36	15.85	23.78	25.29

Penggunaan limbah bata ringan 0% (beton normal) umur 7 hari hasil kuat tekan sebesar 21.78 Mpa, penggunaan campuran limbah bata ringan 3% mendapat hasil

kuat tekan sebesar 18.87 Mpa, penggunaan campuran limbah bata ringan 5% mendapat hasil kuat tekan sebesar 24.39 Mpa, dan penggunaan campuran limbah bata ringan 7% mendapat hasil kuat tekan sebesar 26.00 Mpa.

Sedangkan untuk uji coba ke dua dengan umur beton yang berbeda yaitu 28 hari, untuk (beton normal) 0% memperoleh 27.36 Mpa, penggunaan campuran limbah bata ringan 3% memperoleh nilai 15.85 Mpa, penggunaan campuran limbah bata ringan 5% memperoleh nilai kuat tekan beton 23.78 Mpa, dan penggunaan campuran limbah bata ringan 7% mendapat hasil kuat tekan sebesar 25.29 Mpa. Dari setiap benda uji beton normal maupun dengan campuran dilakukan 3 kali proses ujicoba dan diambil yang memiliki nilai kuat tekan terbaik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan, diperoleh hasil untuk campuran limbah bata ringan 3% tidak dapat memenuhi standart kuat tekan K-250, karena untuk mutu beton K-250 minimal beton dengan kekuatan 21,78 Mpa. Sedangkan untuk campuran 5% dan 7% memenuhi standart SNI.

Saran

1. Dalam pembuatan beton bahan yang digunakan harus teruji dengan hasil yang baik, serta ketelitian dalam penimbangan bahan sangat menentukan hasil beton.
2. Perlu dilakukan percobaan pencampuran limbah bata ringan dengan nilai presentase varian yang lebih tinggi, dan juga ketelitian perencanaan campuran beton (*mix design*) sangat mempengaruhi hasil.

Daftar Pustaka

- ASTM C 128-78. *Standart Test Method For Density, Relative Density (Specific Gravity), And Absorbtion Of Fine Aggregate.*
- ASTM C 136-95a. (1996). *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.* Annual Book of ASTM Standards, section 4, Construction, Vol. 04.02, Concrete and Aggregates, pp. 78-82.
- ASTM C 188-89. *Standart Test Method For Density Of Hydraulic Cement.* United States: Association Of Standart Testing Materials.
- ASTM C 566-89. *Standart Test Method For Total Evaporable Moinsture Content Of Aggregate By Drying.*
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton.* Yogyakarta: Andi Offset.
- SK SNI S-04-1989-F. (1989). *Spesifikasi bahan bangunan bagian A, bahan bangunan bukan logam.* Jakarta: BSN.

SNI-03-2834-2000. (2000). *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Jakarta: BSN.

Tjokrodimuljo (2007). *Teknologi beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit.