

**Analisis Pengaruh Penambahan Zat Calcium Carbonate (CaCo3)
Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan
(Analisis Kuat Tekan Bata Ringan Berdasarkan Aturan SNI 03-3449-2002)**

***Analysis of the Effect of Adding Calcium Carbonate (CaCo3)
Against the Compressive Strength of Light Bricks
(Compressive Strength Analysis of Light Bricks Based on SNI Rules 03-3449-
2002)***

Sutria Desman^{1*}, Hanifah Asnur²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh, Payakumbuh, Sumatera Barat

*Penulis Korespondensi: ris.abak44@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Bata Ringan, Kalsium
Karbonat, Kuat Tekan
Bebas

Penggunaan bata ringan dalam konstruksi menjadi salah satu upaya untuk mengurangi beban struktur bangunan dan konsumsi material dibandingkan dengan bata tradisional. Bata ringan, sering juga disebut bata tuas, adalah bahan bangunan untuk dinding banyak diminati dalam konstruksi bangunan. Bata ringan terbuat dari campuran semen portland, air, pasir dan busa. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kuat tekan bata ringan tanpa Kalsium Karbonat dan untuk mengetahui pengaruh penambahan Kalsium Karbonat terhadap kuat tekan batu bata ringan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen menggunakan pendekatan kuantitatif. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan umur 14 hari menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata untuk bata normal 0,7168 MPa, campuran kalsium karbonat %5 sebesar 0,6199 MPa, campuran kalsium karbonat 10% sebesar 0,5618 MPa, campuran kalsium karbonat 15% sebesar 0,4843 MPa.

Lightweight Brick,
calcium carbonate,
Free Compressive
Strength

The use of lightweight bricks in construction is an effort to reduce the load on building structures and material consumption compared to traditional bricks. Lightweight brick, often also called lever brick, is a building material for walls that is much in demand in building construction. Lightweight bricks are made from a mixture of Portland cement, water, sand and foam. This research aims to determine the compressive strength of lightweight bricks without Calcium Carbonate and to determine the effect of adding Calcium Carbonate on the compressive strength of lightweight bricks. This research uses an experimental method using a quantitative approach. The results of testing the compressive strength of lightweight bricks aged 14 days produced an average compressive strength value for normal bricks of 0.7168 MPa, %5 calcium carbonate mixture of 0.6199 MPa, 10% calcium carbonate mixture of 0.5618 MPa, 15% calcium carbonate mixture % of 0.4843 MPa

1. Pendahuluan

Dalam dunia konstruksi terdapat berbagai hal yang dapat di kembangkan. Salah satunya adalah pengembangan material bata ringan. Bata ringan adalah batu bata yang mempunyai berat jenis lebih ringan dari pada bata pada umumnya [1]. Penggunaan bata ringan pada konstruksi sudah menjadi salah satu upaya untuk mengurangi beban struktur bangunan dan penggunaan material dibandingkan menggunakan batu bata konvensional. Selain itu bata ringan dapat meminimalisir pengaruh keruntuhan akibat gempa [2].

Berdasarkan pengamatan penulis variasi campuran bata ringan belum menggunakan calcium carbonate sebagai bahan penguat, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan pengujian penambahan zat campuran pembuatan bata ringan yang bertujuan untuk menambah kekuatan bata ringan.

Penambahan calcium carbonate (CaCO_3) pada bata ringan diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut. Calcium carbonate (CaCO_3) digunakan sebagai bahan pengikat bersama cement Portland. Calcium carbonate (CaCO_3) memiliki sifat mengikat partikel-partikel yang cukup baik, selain itu harga calcium carbonate (CaCO_3) juga lebih murah dibandingkan dengan semen sehingga pemakaian calcium carbonate (CaCO_3) akan lebih efisien dalam biaya pembuatan bata ringan.

Sehingga penulis tertarik mengambil judul skripsi ini mengenai "Pengaruh Penambahan Zat Calcium Carbonate (CaCO_3) Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan"

2. Tinjauan pustaka

Bata ringan mempunyai ciri-ciri antara lain kokoh, tahan air, tahan api, dan awet, apabila produksinya menggunakan metode mesin. Batu bata cukup ringan, halus dan rata. Bata ringan dapat mengurangi beban statis struktur, mempersingkat waktu pengerjaan dan meminimalkan sisa material dalam proses pemasangan dinding.

Ada 2 (dua) jenis batu bata ringan, yaitu:

- a. Bata ringan Autoclaved Aerated Concrete (AAC). Bata ringan AAC adalah bata ringan seluler di mana gelembung udara dibuat oleh reaksi kimia ketika bubuk aluminium atau pasta aluminium mengapung ke permukaan.
- b. Bata ringan CLC adalah bata berpori dengan kepadatan lebih tinggi dari bata biasa.. Densitinya berkisar 600-1600 kilogram/m², bata ringan CLC merupakan bata ringan selular dengan proses curing secara natural, CLC merupakan bata ringan konvensional yang mana kerikil ditukar dengan gelembung hawa yang dihasilkan dari foam agent [3]. Kombinasi bata ringan CLC terdiri dari semen, pasir, air dan foaming agent ketika seluruh campuran dicampur sampai tidak ada lagi gelembung udara di dalam bahan foaming agent. Kepadatan bata ringan CLC adalah 400-1800 kg/m³.

Meskipun memiliki bobot yang lebih ringan dari pada bata pada umumnya, namun jenis bata ini masih tergolong pada bata beton, dimana digunakan sebagai pasangan dinding dan memiliki bahan dasar utama semen Portland, air dan agregat [4].

Kelebihan Bata Ringan :

1. Memiliki bentuk, ukuran dan kualitas yang seragam sehingga dapat menghasilkan dinding yang rapi.
2. Dapat menghemat penggunaan perekat karena tidak diperlukan lapisan yang tebal.
3. Waktu pengerjaan lebih cepat dari pada menggunakan batu biasa.
4. Beban struktural lebih sedikit karena lebih ringan dari bata biasa, sehingga mudah untuk diangkut.
5. Tidak memerlukan plester tebal, karena kebanyakan hanya ditentukan 2,5 cm.

Kekurangan Bata ringan yaitu :

1. Harga relative mahal.
2. Memerlukan keahlian khusus untuk memasangnya, karena jika tidak hasilnya sangat kelihatan tidak rapi.
3. Butuh perekat khusus.
4. Dijual dalam jumlah besar

Pengujian bahan pembentuk bata ringan dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan karakteristik bahan penyusun bata ringan yang nantinya akan digunakan dalam rancangan campur (mix design) [5].

a. Pengujian Agregat Halus

Analisa agregat halus ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari pasir yang akan digunakan sebagai material [6] dalam pembuatan campuran bata ringan. Pengujian yang dilakukan adalah

1. Analisa saringan

Pengujian dilakukan untuk menentukan pembagian butir/gradasi agregat dengan menggunakan saringan.

2. Pengujian kadar lumpur dan kadar air

Pada penelitian ini, digunakan pasir sebagai agregat halus, pasir berfungsi sebagai pengisi rongga - rongga yang terbentuk dari campuran pasta semen dan agregat kasar. Salah satu spesifikasi pasir yang dapat digunakan dalam campuran bata ringan yaitu kandungan lumpurnya tidak melebihi 5% dari berat keringnya [7]. Formula untuk menentukan kadar air lumpur dan kadar air agregat adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = (w1-w2)/w1 \times 100\%$$

dengan :

W1 = Berat agregat lapangan

W2 = Berat agregat oven

W3 = Berat agregat kering oven setelah dicuci

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= H1 = Ht1 - Hp \\ &= (H1/Ht1) \times 100\% \end{aligned}$$

Dimana :

H1 = Tinggi lumpur

Ht1 = Tinggi total pasir + lumpur sebelum dikuncang

Ht2 = Tinggi total pasir + lumpur setelah dikuncang

Hp = Tinggi pasir

3. Pengujian berat jenis dan penyerapan air

Berat jenis adalah pengukuran dari pada berat minimal yang dikandung oleh material.

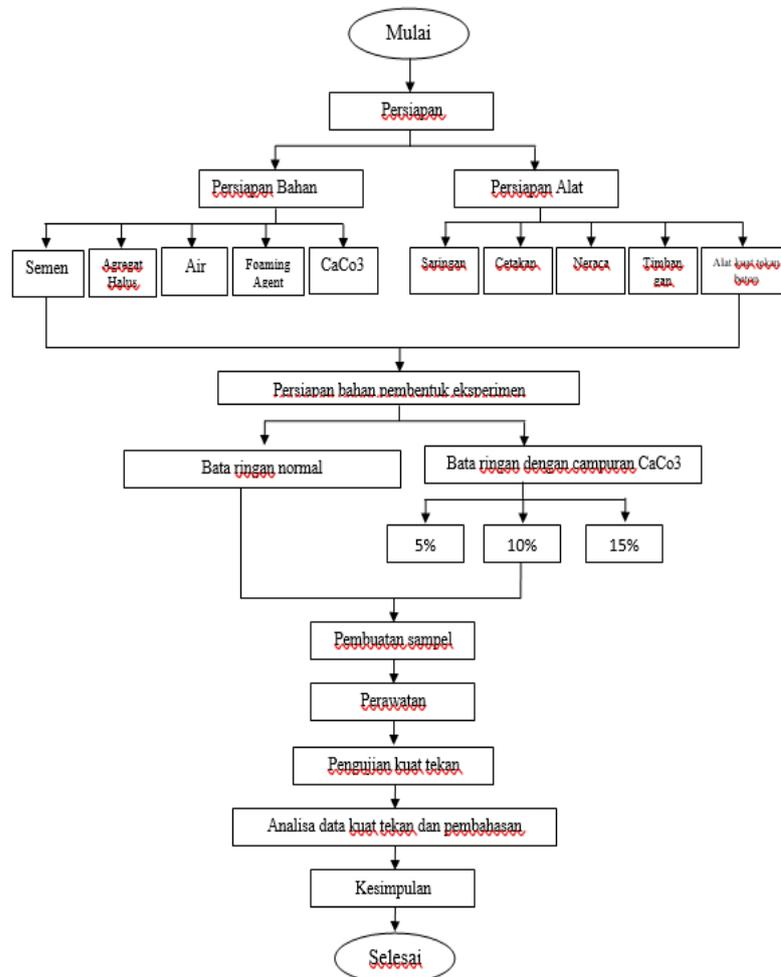
Penelitian pengujian kuat tekan beton ringan dengan bahan pengganti agregat ataupun bahan pengganti semen sudah dilakukan sebelumnya. Seperti penggunaan limbah sekam padi dan limbah ban dengan vulkanisir pada pembuatan beton ringan berpori [8]. Penambahan limbah abu sekam padi dilakukan sebagai pengganti semen sebagian dengan variasi 0%, 5% dan 10%. Sedangkan penambahan limbah ban vulkanisir sebanyak 0%, 10% dan 20% sebagai pengganti sebagian agregat pasir. Kuat tekan maksimum yang tercapai adalah sebesar 12.26 MPa pada variasi 0% atau kondisi beton normal. Sedangkan kuat tekan terendah sebesar 2.12 Mpa dengan variasi limbah ban vulkanisir 20% dan sekam padi 10 %.

Penelitian lain terhadap kuat tekan bata ringan juga dilakukan dengan penambahan abu terbang sebagai pengganti setengah bagian semen (50% semen dan 50% abu terbang) serta penambahan foam, polimer dan hardener dengan persentase 0,5% [9]. Hasil kuat tekan tertinggi sebesar 39,99 kg/cm² (3,92 MPa) dengan berat jenis 0,78 kg/dm³ (780 kg/m³). Hasil pengujian ini memenuhi syarat SNI untuk bata pejal mutu IV.

3. Metode penelitian

Metode penelitian dipakai pada penelitian ini merupakan metode eksperimen menggunakan pendekatan kuantitatif pengaruh penambahan kapur tohor sebagai bahan penambahan pada bata ringan dalam menentukan kuat tekan bata ringan.

Tahap penelitian ditunjukkan pada diagram alir.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Proses pemilihan bahan baku bata ringan merupakan kebutuhan mutlak untuk menentukan kualitas bata ringan yang akan diproduksi. Setiap material bata ringan memiliki sifat dan klasifikasi yang berbeda.

a. Kadar Air Agregat Halus

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar air agregat halus adalah 4,17% nilai ini memenuhi standar spesifikasi kadar air agregat halus yaitu 3% -5%.

b. Kadar Lumpur Agregat Halus

Hasil dari pemeriksaan kadar lumpur agregat halus adalah 4,6% < 5% sehingga agragt halus yang di uji dapat digunakan.

c. Berat Jenis

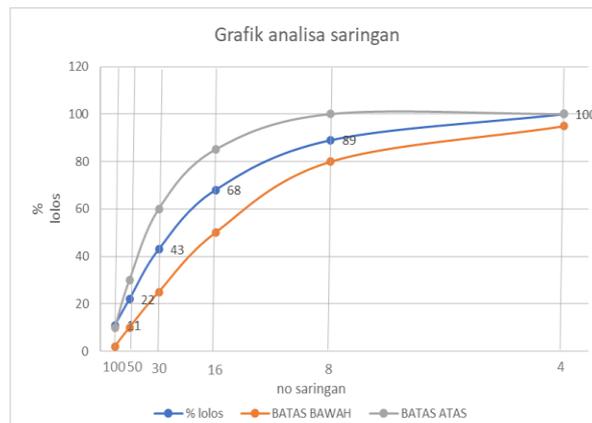
Berdasarkan hasil dari pengujian dari dari berat jenis agregat halus, berat jenis SSD yang baik adalah 2,5 g/cm³.

d. Analisa Saringan

Pengujian analisa ayakan dilakukan untu mengetahui distrusi butiran atau agregat dengan menggunakan ayakan bersarkan [10] dengan nomor urutan saringan No 4, 8, 16, 30, 50, 100, pan , didapatkan hasil analisa saringan dan tabel.

Tabel 1. Hasil analisa data pada pengujian analisa saringan

No Saringan	Saringan	Berat Tertinggal	Komb. Brt Tertinggal	%Berat Tertinggal	% Lolos
		Halus	Halus	Halus	Halus
4	4.75	100	0	0	100
8	2.36	52,5	52,5	11	89
16	1.18	102,3	154,8	32	68
30	0.6	123,5	278,3	57	43
50	0.3	105	383,3	78	22
100	0.15	54	437,3	89	11
Pan	0	52	489,3	100	0
Jumlah		489			



Gambar 2 Grafik Analisa Saringan

e. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Tes kekuatan tekan dilakukan pada batu bata ringan normal, dan batu bata ringan campuran. Pengujian kuat tekan bata ringan campuran dibuat dengan variasi presentase masing – masingnya adalah 5%, 10%, 15%. Pengujian kuat tekan di uji pada umur 14 hari.

1. Hasil Kuat Tekan Batu Bata Ringan Normal

Bata ringan normal dala pengujian ini adalah bata ringan yang tidak menggunakan campuran tambahan, jumlah benda uji 3 buah untuk umur 14 hari.

Tabel 2. Hasil uji juat tekan bata ringan

Sampel	Berat (Kg)	Beban (N)
1	2,5	11000
2	2,4	15000

3	2,7	12000
---	-----	-------

2. Hasil Kuat Tekan Batu Bata Ringan Campuran Kalsium Karbonat 5%

Batu bata ringan dalam pengujian ini adalah batu bata ringan menggunakan campuran Kalsium karbonat sebanyak 5 % dari berat semen. Jumlah benda uji 3 buah umur 14 hari.

Tabel 3. Hasil uji kuat tekan batu bata ringan campuran 5%

Sampel	Berat (Kg)	Beban (N)
1	2,4	10000
2	2,9	11000
3	2,2	10000

3. Hasil Kuat Tekan Batu Bata Ringan Campuran Kalsium Karbonat 10%

Batu bata ringan dalam pengujian ini adalah batu bata ringan menggunakan campuran kalsium karbonat sebanyak 10 % dari berat semen. Jumlah benda uji 3 buah umur 14 hari.

Tabel 4. Hasil uji kuat tekan batu bata ringan campuran 10 %

Sampel	Berat (Kg)	Beban (N)
1	2,4	10000
2	2,5	9000
3	2,3	11000

4. Hasil uji kuat tekan batu bata ringan campuran 15%

Batu bata ringan dalam pengujian ini adalah batu bata ringan menggunakan campuran Kalsium karbonat sebanyak 15% dari semen. Jumlah benda uji 3 buah umur 14 hari.

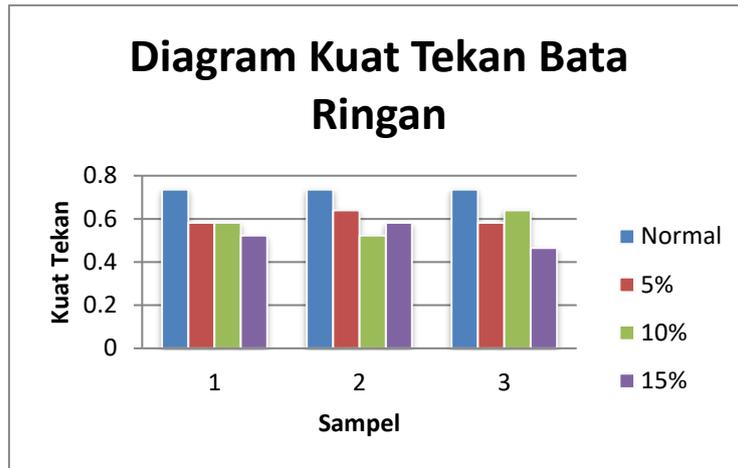
Tabel 5. Hasil uji kuat tekan batu bata ringan campuran 8 %

Sampel	Berat (Kg)	Beban (N)
1	2,3	9000
2	2,2	10000
3	2,2	8000

5. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Batu Bata Ringa Normal dan Batu Bata Ringan Campuran

Pengujian kuat tekan batu bata ringan dan batu bata ringan campuran umur 14 hari dalam uji perbandingan kuat tekan selama penelitian antara batu bata ringan normal dan batu bata ringan campuran 5%, 10%, 15% dengan menggunakan alat tekan

Grafik hasil kuat tekan benda uji batu bata ringan dan batu bata ringan campuran:

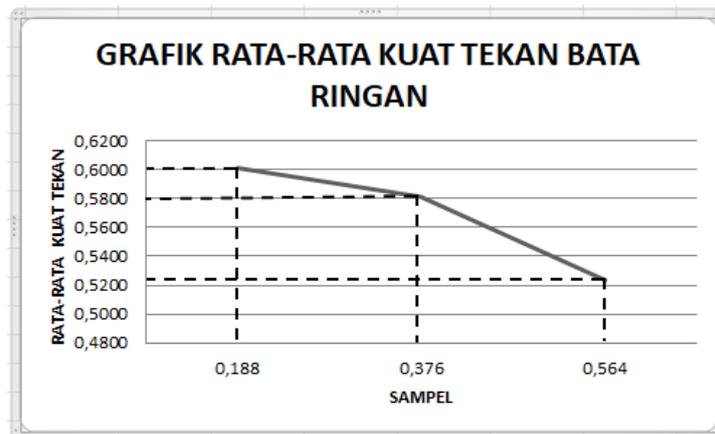


Gambar 3 Diagram Kuat Tekan Bata Ringan

Hasil kuat tekan benda uji bata ringan normal dengan bata ringan campuran.

Tabel 6. Hasil uji kuat tekan batu bata ringan

No	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Rata-Rata
Normal	0,6393	0,8718	0,6974	0,7362
5%	0,5812	0,6393	0,5812	0,6006
10%	0,5812	0,5231	0,6393	0,5812
15%	0,5231	0,5812	0,4649	0,5231



Gambar 4 Grafik Rata-rata Kuat Tekan Bata Ringan

5. Kesimpulan

Hasil dari percobaan pengaruh penambahan kapur tohor terhadap kuat tekan batu bata ringan di dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan umur 14 hari menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata untuk bata normal 0,7168 MPa, campuran kalsium karbonat %5 sebesar 0,6199 MPa,

campuran kalsium karbonat 10% sebesar 0,5618 MPa, campuran kalsium karbonat 15% sebesar 0,4843 MPa.

2. Pengaruh bahan tambahan kalsium karbonat terhadap kuat tekan bata ringan menyebabkan menurunnya nilai kuat tekan terhadap bata ringan.

Dari penelitian ini penulis mengajukan beberapa saran di antaranya:

1. Terkait penelitian ini disarankan untuk tidak menggunakan kalsium karbonat terhadap kuat tekan bata ringan karena terjadi penurunan, walaupun nilai kuat tekan yang di dapat masuk ke dalam SNI -03-3449-2002.
2. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mencari zat alternative lain untuk meningkatkan kuat tekan bata ringan dari kuat tekan bata normal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Arita, A. Kurniawandy, and H. Taufik, "TINJAUAN KUAT TEKAN BATA RINGAN MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH FOAMING AGENT," *J. Sainitis*, vol. 4, no. 1, p. 10, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/200645-tinjauan-kuat-tekan-bata-ringan-mengguna.pdf>
- [2] B. P. Nugroho, "Tinjauan Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Balok Tanpa Tulangan Beton Ringan Menggunakan Batu Apung Sebagai Agregat Kasar Dengan Bahan Tambah Kapur Dan Aluminium Pasta," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013. [Online]. Available: <https://eprints.ums.ac.id/27107/>
- [3] D. K. Ningrum and M. F. Sofianto, "Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Berat Volume, Kuat Tekan Dan Penyerapan Air Pada Bata Beton Ringan Seluler Berbahan Dasar Bottom Ash," *J. Rekats*, vol. 3, no. 1, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/26022>
- [4] Badan Standar Nasional, "SNI 03-0349-1989 Bata Beton Untuk Pasangan Dinding." p. 1, 1989.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, "SK SNI T-03-3449-2002 TATA CARA RENCANA PEMBUATAN CAMPURAN BETON RINGAN DENGAN AGREGAT RINGAN." 2002.
- [6] P. Nugraha and Antoni, *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan, Ke Beton Kinerja Tinggi*, Edisi I. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2007.
- [7] T. Mulyono, *Teknologi Beton*, Edisi II. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2005.
- [8] M. Toha, "Analisis Sifat-sifat Beton Busa Karet Ban Vulkanisir Dengan Menggunakan Bahan Tambah Abu Sekam Padi," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2021.
- [9] N. H. Haryanti, "Kuat Tekan Bata Ringan Dengan Bahan Campuran Abu Terbang PLTU Asam-asam Kalimantan Selatan," *J. Fis. FLUX*, vol. 12, no. 1, pp. 20–30, 2015, [Online]. Available: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/f/article/view/1302/1123>
- [10] Badan Standar Nasional, "SNI 3423 : 2008 Cara Uji Analisis Ukuran Butir Tanah." 2008.