



## Analisis Kuat Tekan Bata Ringan (CLC) Berbahan Dasar Pasir Fakfak Dengan Penambahan Zat Aditif

Desi Lembang<sup>1</sup>, Benyamin Unwakoly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Jl. TPA Imam Bonjol Atas, Air Merah, Wagom, Fakfak, 98612, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Jl. TPA Imam Bonjol Atas, Air Merah, Wagom, Fakfak, 98612, Indonesia

\*Email: [desilembang5@gmail.com](mailto:desilembang5@gmail.com)

Tanggal submisi: 25 Febuari 2022; Tanggal penerimaan: 22 Maret 2022

### ABSTRAK

Bata ringan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) bahan konstruksi yang telah umum di pakai dalam pembangunan gedung-gedung bertingkat bahkan juga rumah tinggal. Dengan material dasar pembentuknya adalah pasir halus, semen, air dan *foam agent*, memakai agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alam sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1900 kg/m<sup>3</sup> (SNI 03-3449-1994). Langkah kerja penelitian dimulai dengan pengujian karakteristik agregat, rancangan campuran bata ringan, pembuatan benda uji dan terakhir pengujian kuat tekan bata ringan. Acuan metode perancangan menggunakan acuan SNI. Hasil pengujian agregat halus dari pasir Fakfak untuk bahan campuran bata ringan semua memenuhi syarat karakteristik agregat bata dengan nilai Kadar Lumpur 3.6%, Kadar Air 1.7%, Berat Volume 1.4, *Absorpsi* 1.6%, Berat Jenis 3, Bj. Dasar kering 2.5, Bj. Kering permukaan 3, Kadar Organik 1, secara khusus untuk butiran pasir yang paling baik untuk campuran bata karena modulus kehalusannya 2,7% untuk pasir Seram masuk dalam daerah zona 4. Dan hasil penelitian kuat tekan rata-rata benda uji bata ringan CLC tanpa zat adiktif diperoleh umur 7 hari = 27.27 kN, 14 hari = 27.80 kN, 21 hari = 35.71 kN, dan 28 hari = 48.26 kN. Dan dibandingkan dengan benda uji bata ringan CLC dengan campuran/tambahan zat aditif nilai kuat tekannya menjadi sangat tinggi yaitu umur 7 hari = 35.59 kN, 14 hari = 40.88 kN, 21 hari = 81.22 kN, dan 28 hari = 93.12 kN.

**Kata kunci:** Bata ringan CLC, kuat tekan

### ABSTRACT

A Cellular Lightweight Concrete (CLC) is a construction material that is commonly used in the construction of high-rise buildings and even houses. With the basic ingredients of which are fine sand, cement, water and foam agent, use light aggregate or a mixture of light coarse aggregate and natural sand as a substitute for light fine aggregate provided that it should not exceed the maximum density of concrete 1900 kg/m<sup>3</sup> (SNI 03-3449- 1994). The steps of the research work began with testing the aggregate characteristics, designing a lightweight brick mixture, making test objects and finally testing the compressive strength of lightweight bricks. The design method reference uses the SNI reference. The test results of fine aggregate from Fakfak sand for lightweight brick mixture all meet the requirements of brick aggregate characteristics with a value of 3.6% Mud Content, 1.7% Moisture Content, 1.4 Volume Weight, Absorption 1.6%, Specific Gravity 3, Bj. Dry base 2.5, Bj. Surface dry 3, Organic Content 1, specifically for sand grains which is the best for brick mixtures because the fineness modulus is 2.7% for Ceram sand which is in zone 4. addictive obtained age 7 days = 27.27 kN, 14 days = 27.80 kN, 21 days = 35.71 kN, and 28 days = 48.26 kN. And compared to the CLC lightweight brick test object with a mixture/addition of additives, the compressive strength value becomes very high, namely the age of 7 days = 35.59 kN, 14 days = 40.88 kN, 21 days = 81.22 kN, and 28 days = 93.12 kN.

**Keywords:** CLC lightweight brick, compressive strength

## **PENDAHULUAN**

Pada zaman moderen ini, pembangunan konstruksi gedung di kota-kota besar berkembang begitu pesat. Bangunan gedung terdiri dari atap, dinding, dan lantai. Dinding yang biasa di gunakan dalam pembuatan yaitu bata beton, bata ringan dan bata merah. Bata ringan (CLC) adalah salah satu bahan konstruksi yang telah umum di pakai dalam pembangunan gedung-gedung bertingkat bahkan juga rumah tinggal. Dengan material dasar pembentuknya adalah pasir halus, semen, air dan foam agent. Meningkatnya kebutuhan bahan bangunan tentu berpengaruh pada kesediaan dari bahan penyusunnya. Pembangunan di Kabupaten Fakfak pada umumnya masih menggunakan pasir halus yang bersumber dari pesisir pantai. Agregat merupakan material granuler misalnya pasir yang dipakai sebagai media pengikat untuk membentuk suatu adukan. Agregat yang saya ambil sebagai penelitian adalah agregat pasir yang berasal dari Kabupaten Fakfak. SNI 03-6861.1-2002, menyebutkan bahwa agregat halus yang digunakan pada struktur beton sebaiknya menggunakan pasir sungai . namun demikian, penggunaan agregat halus di Kabupaten Fakfak secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar di daerah ini. Hampir seluruh pekerjaan konstruksi menggunakan pasir laut sebagai agregat utama penyusun beton. Karena potensi pasir laut yang ada di Kabupaten Fakfak cukup besar. Alasan utama penggunaan pasir laut tersebut di sebabkan karena biaya mobilisasi untuk mendatangkan pasir sungai antara daerah cukup tinggi. Penambahan foam agent yang berlebih pada bata ringan dapat membuat nilai kuat tekan yang dihasilkan semakin kecil (Setyowati, M., 2019). Penelitian ini akan mengetahui karakteristik pasir laut Kabupaten Fakfak sebagai bahan penyusun campuran bata ringan dan kuat tekan bata ringan yang di hasilkan dengan penambahahan zat adiktif dan tanpa zat adiktif.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian eksperimental ini dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak Provinsi Papua Barat. Jenis penelitian yang di gunakan adalah deskriptif, kuantitatif, durasi penelitian ini di laksanakan selama 4 bulan ( persiapan pengambilan data dan olah data).

**B. Teknik Sampling**

Teknik sampling rancangan sampel yang di gunakan untuk pembuatan benda uji adalah bata berumur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari (Eban, K.K. et.al.) dapat di lihat pada tabel 1. Di bawah ini:

Tabel 1 Rancangan Sampel Pengujian

NO	Uraian sampel bata	Umur ( Hari )				Jumlah sampel	Keterangan
		7	14	21	28		
1	<i>Tanpa zat aditif</i>	3	3	3	3	12	Uji tekan menggunakan Mesin Tast Kuat Tekan
2	<i>Zat aditif</i>	3	3	3	3	12	
Jumlah sampel						24	

**C. Metode Perancangan**

Langkah-langkah praktek kerja yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengujian karakteristik agregat
- Rancangan campuran bata ringan
- Pembuatan benda uji
- Pengujian kuat tekan bata ringan

Acuan metode perancangan dapat di lihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Rancangan Sampel Pengujian

No	Jenis Pengujian	Acuan SNI
		Agregat halus
1	Analisa saringan	SNI 03-1968-1990
2	Kadar air	SNI 03-1971-1990
3	Kadar lumpur	SNI 03-4428-1997
4	Berat jenis	SNI 03-1970-1990
5	Berat isi	SNI 03-4804-1998
6	Berat volume bata ringan	SNI 03-1973-1990
7	Kuat tekan	SNI 03-1973-1990
8	Kadar organic	SNI 03-2816-1992

**D. Tahap Penelitian**

Persiapan dan pemeriksaan bahan di maksudkan untuk mengetahui spesifikasi alat maupun bahan. Pemeriksaan bahan yang di lakukan terhadap pasir yang melewati pemeriksaan gradasi, berat jenis, berat isi, kadar air, penyerapan air, dan pemeriksaan kadar lumpur.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

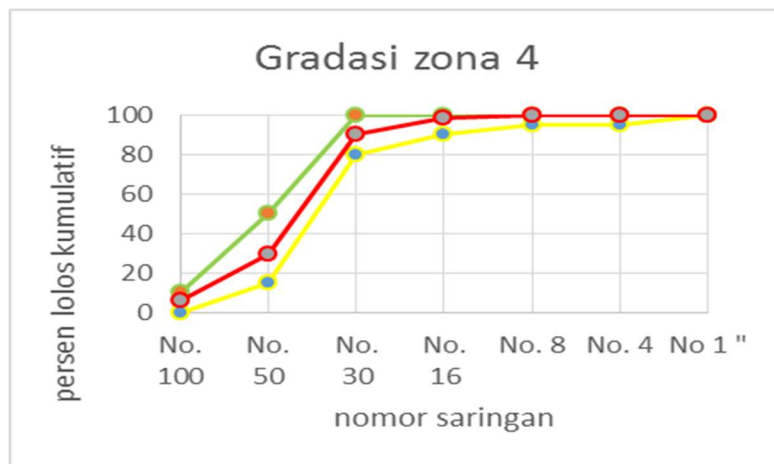
Hasil dari pengujian yang dilakukan di laboratorium diperoleh hasil pengujian sebagai berikut:

A. Hasil Pengujian Karakteristik Pasir Fakkak

Tabel 3 Hasil Karakteristik Pasir Fakkak

NO	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN	KETERANGAN
1	Kadar Lumpur	Maks 5%	3.6%	Memenuhi
2	Kadar Air	0.5%-5%	1.7%	Memenuhi
3	Berat Volume	1.4-1.9kg/ltr	1.4	Memenuhi
4	Absorpsi	0.2% - 2 %	1.6%	Memenuhi
5	Berat Jenis Spesifik			
	a. Berat Jenis	1.6 – 3.3	3	Memenuhi
	b. Bj. Dasar kering	1.6 – 3.3	2.5	Memenuhi
	c. Bj. Kering permukaan	1.6 – 3.3	3	Memenuhi
6	Modulus Kehalusan	1.5 – 3.8	2.7%	Memenuhi
7	Kadar Organik	1 – 5	1	Memenuhi

Dari tabel 3 hasil pengujian karakteristik pasir fakkak seperti kadar lumpur, kadar air, berat volume, absorpsi, berat jenis, modulus kehalusan, dan kadar organik memenuhi syarat yang ditentukan. Menurut British Standar (BS) pasir yang digunakan masuk dalam kategori pasir halus zona 4 seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Penentuan Zona Pasir Fakkak

B. Rancangan Campuran Bata Ringan

Tabel 4 Mix Design Rancangan Campuran Bata Ringan CLC Tanpa Zat Aditif

BAHAN BETON	VOLUME (M <sup>3</sup> )	BERAT	BERAT	SATUAN
		UNTUK 1 SAMPEL (KG)	UNTUK 12 SAMPEL (KG)	
Air	160,00	1.25	14	KG
Semen	325,00	2.33	28	KG
Pasir	325,00	2.33	28	KG
Foam	3,00	0.020	0.25	LITER

Tabel 5 Mix Design Rancangan Campuran Bata Ringan CLC dengan Zat Aditif

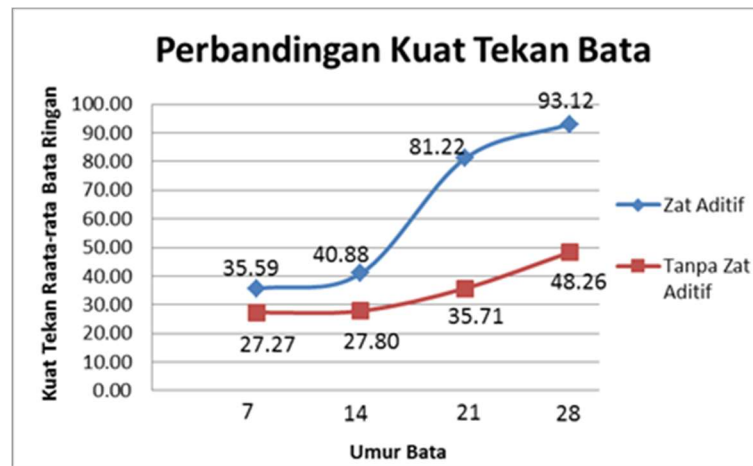
BAHAN BETON	VOLUME (M <sup>3</sup> )	BERAT	BERAT	SATUAN
		UNTUK 1 SAMPEL (KG)	UNTUK 12 SAMPEL (KG)	
Air	160,00	1.25	14	KG
Semen	325,00	2.33	28	KG
Pasir	325,00	2.33	28	KG
Foam	3,00	0.020	0.25	LITER
Aditif	1	0.013	0.16	LITER

C. Hasil Kuat Tekan Bata Ringan

Tabel 6 Tabel Kuat Tekan Bata Ringan CLC Tanpa Zat Aditif dan Zat aditif

No Sampel	Umur (Hari)	Kuat Tekan Bata Ringan			
		Tanpa <i>Zat aditif</i> (kN)		<i>Zat Aditif</i> (kN)	
		Persampel	Rata-rata	Persampel	Rata-rata
1	7	30.782		28.64	
2	7	26.292	27.267	45.275	35.591
3	7	24.729		32.860	
1	14	30.824		30.756	
2	14	29.226	27.804	41.626	40.883
3	14	23.364		50.268	
1	21	34.248		96.176	
2	21	35.754	35.706	70.717	81.121
3	21	37.116		76.470	
1	28	41.268		75.397	
2	28	53.262	48.264	103.960	93.119
3	28	50.262		100.001	
Kuat Tekan Rata-rata (kN)			34.760		62.678

Data yang telah didapatkan kemudian dibandingkan dengan menggambarkan grafik hubungan umur bata ringan CLC dengan kuat tekan bata ringan, grafik perbandingan antara kuat tekan bata ringan CLC tanpa zat aditif dan dengan penambahan zat aditif.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Antara Kuat Tekan Bata Tanpa Zat Aditif Dengan Tambahan Zat Aditif

Berdasarkan grafik perbandingan antara kuat tekan bata ringan CLC tanpa zat aditif dan bata ringan CLC dengan tambahan zat aditif menunjukkan bahwa benda uji pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari nilai kuat tekan rata-ratanya secara konsisten semuanya mengalami peningkatan, namun terlihat jelas bahwa nilai kuat tekan benda uji yang terdapat penambahan zat aditif sangat tinggi dimana umur 7 hari = 35.59 kN, 14 hari = 40.88 kN, 21 hari = 81.22 kN, dan 28 hari = 93.12 kN dan terlihat perbedaan yang sangat jauh dengan benda uji yang tanpa zat adiktif dimana umur 7 hari = 27.27 kN, 14 hari = 27.80 kN, 21 hari = 35.71 kN, dan 28 hari = 48.26 kN.. Sehingga dengan adanya campuran zat aditif pada benda uji bata ringan menghasilkan kuat tekan yang sangat baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil capaian dan analisis data yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Agregat halus dari pasir Fakkak untuk bahan campuran bata ringan semua memenuhi syarat karakteristik agregat bata dengan nilai Kadar Lumpur 3.6%, Kadar Air 1.7%, Berat Volume 1.4, *Absorpsi* 1.6%, Berat Jenis 3, Bj. Dasar kering 2.5, Bj. Kering permukaan 3, Kadar Organik 1, secara khusus untuk butiran pasir yang paling baik untuk campuran bata karena modulus kehalusannya 2,7% untuk pasir Seram masuk dalam daerah zona 4.
- Kuat tekan rata-rata benda uji bata ringan CLC tanpa zat adiktif diperoleh umur 7 hari = 27.27 kN, 14 hari = 27.80 kN, 21 hari = 35.71 kN, dan 28 hari = 48.26 kN. Dan dibandingkan dengan benda uji bata ringan CLC dengan campuran/tambahan zat aditif

nilai kuat tekannya menjadi sangat tinggi yaitu umur 7 hari = 35.59 kN, 14 hari = 40.88 kN, 21 hari = 81.22 kN, dan 28 hari = 93.12 kN.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Diturunkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini terutama kepada Ketua Jurusan Teknik Sipil, staf Laboratorium Uji Bahan, dan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro W., (2014). Karakteristik batako ringan dengan campuran limbah *styrofoam* ditinjau dari densitas, kuat tekan dan daya serap air.
- Hunggurami E., Bunganaen W. dan Muskanan RY. (2014). "Studi eksperimental kuat tekan dan serapan air bata ringan *cellular lightweight concrete* dengan tanah putih sebagai agregat"
- Jemi A., (2017). Pengujian karakteristik bata ringan *Cellular Lightweight Concrete (CLC)* dengan menggunakan pasir sungai kabaniru sebagai bahan campuran. jurusan teknik sipil, universitas nusa cendana, kupang.
- Kornelis K., Eban. Dkk. (2018) " Perbandingan kuat tekan bata ringan clc menggunakan pasir gunung Boleng dan pasir Takari".
- Lirik SW., (2015) "Pengaruh *foam agent* dan serbuk *gypsum* terhadap kualitas bata ringan".
- Oktavianita. ( 2014). "Penambahan *foam agent* pada campuran bata ringan"
- Setyowati M., (2019). "Analisis penambahan *foam agent* pada bata ringan pengunungan Kendeng kabupaten Rembang"
- SNI 03-0349-1989. "Bata beton untuk pasangan dinding. badan standar nasional, Jakarta".
- SNI 03-0349-1994. "Bata beton untuk pasangan dinding. badan standar nasional, Jakarta".
- SNI 03-3449-2002. "Cara pencampuran beton ringan"