

STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN TANAH PUTIH SEBAGAI AGREGAT

Elia Hunggurami (elihunggurami@yahoo.com)

Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana

Wilhelmus Bunganaen (wilembunganaen@yahoo.co.id)

Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana

Richardo Yeskial Muskanan (richardomuskanan@gmail.com)

Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tanah putih terhadap pasir pada nilai kuat tekan dan serapan air bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni dengan membuat bata ringan CLC dengan substitusi tanah putih sebesar 0%, 50%, dan 100% dari berat pasir. Bata ringan yang telah di curing selama 7, 14 dan 28 hari kemudian diuji untuk mendapatkan nilai kuat tekan dan serapan air dari bata ringan. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat tekan bata ringan CLC normal pada umur 7 hari adalah sebesar 0,861 MPa. Kuat tekan bata ringan lebih besar 29,04% yaitu 1,111 MPa pada substitusi 50 % tanah putih, dan lebih besar 77,47 % yaitu 1,528 MPa pada substitusi 100% tanah putih. Pada umur 14 hari, nilai kuat tekan bata ringan normal 0,889 MPa. Nilai kuat tekan lebih besar 49,94% yaitu 1,333 MPa, dan lebih besar 87,51% yaitu 1,667 MPa pada substitusi 50% dan 100% tanah putih. Pada umur 28 hari nilai kuat tekan bata ringan CLC normal sama dengan bata ringan CLC dengan substitusi 100% tanah putih yaitu 1,472 MPa. Nilai kuat tekan lebih kecil 7,54% menjadi 1,361 MPa pada substitusi 50% tanah putih. Nilai serapan air bata ringan CLC berturut – turut sebesar 17,678% untuk bata ringan CLC normal, 16,645% untuk bata ringan dengan substitusi 50% tanah putih, dan 20,267% pada substitusi 100% tanah putih. Nilai serapan air ini bata ringan CLC ini masih dibawah nilai serapan air bata beton pejal tipe 1 yaitu sebesar 25%.

Kata Kunci : Bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC), kuat tekan, serapan air, tanah putih

ABSTRACT

The research is do to know the substitution influence of lime stone to the sand forward the compressive strength and water absorption in the CLC light brick. The method of the research is by making light brick CLC with substitution lime stone as big as 0%, 50%, and 100% of the weight of the sand. Lightweight brick that has been curing for 7, 14, and 28 days later were tested to obtain the compressive strength and water absorption of the light brick. The result of research show that the compressive strength of normal CLC light brick at the age of 7 days is equal to 0,861 MPa. The compressive strength of light brick increased 29,04% become 1,111 MPa, and 77,47% become 1,528 MPa, at substitution of 50% and 100% lime stone. At the age of 14 days, the compressive strength of normal light brick is 0,889 MPa. The compressive strength increased 49,94% become 1,333 MPa, and 87,51% become 1,667 MPa at substitution 50%, and 100% lime stone. At the age of 28 days, the compressive strength of normal light brick same with CLC light brick in substitution 100% lime stone is 1,472 MPa. The compressive strength decreased 7,54% become 1,361 MPa in substitution 50% lime stone. The value of water absorption in CLC light brick is equal to 17,678% for normal CLC light brick, 16,645% for light brick with substitution 50% lime stone, and 20,167% at 100% substitution lime stone. The value of water absorption in CLC light brick still below the values of water absorption in solid brick concrete type 1 is 25%.

Keywords: Cellular lightweight concrete (CLC), compressive strength, water absorption, lime stone

PENDAHULUAN

Dalam konstruksi bangunan, dinding merupakan elemen penting. Dinding merupakan pembentuk utama suatu bangunan, dan berfungsi sebagai pemberi penampilan artistik dari bangunan. Dalam perkembangannya, dinding yang terbuat dari bata merupakan salah satu dinding yang paling disukai. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar gedung yang menggunakan bata sebagai dinding. Kebutuhan akan bata ini mendorong munculnya inovasi baru dalam pembuatan bata, salah satunya adalah bata ringan (Goritman, B dan Robby Irwangsa).

Salah satu jenis bata ringan yang beredar di pasaran adalah bata ringan *Celular Lightweight Concrete* (CLC). Bata ringan CLC adalah beton selular (berpori) yang mengalami proses *curing* secara alamiah. Komposisi bata ringan CLC antara lain : pasir, semen, air, dan *foaming agent* (penghasil busa). Dalam prosesnya bata ringan CLC menggunakan busa organik yang dihasilkan dari bahan tambahan *Foam Agent*. Busa ini berfungsi sebagai media pembungkus udara, sehingga menghasilkan pori dan membuat bata lebih ringan. Selain lebih ringan kuat tekan *Celular Lightweight Concrete* beragam, berkisar antara 1,5 sampai lebih dari 3,0 MPa tergantung densitasnya (<http://bataringan.co.id>).

Di Nusa Tenggara Timur, khususnya di Kota Kupang, tanah putih digunakan sebagai agregat pembuatan batako. Hal ini dikarenakan kondisi geologi NTT yang sebagian besar terbentuk dari batuan kapur, sehingga berpotensi sebagai daerah penghasil tanah putih. Akan tetapi terdapat beberapa kelemahan pada batako ini antara lain ; memiliki berat volume yang cukup besar sehingga menambah beban struktur.

MATERI

Bata Ringan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC)

Menurut Ngabdurrochman, 2009, bata ringan adalah bata berpori yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan dari pada bata pada umumnya. Berat jenisnya antara 600 - 1600 kg/m³ dengan kekuatannya tergantung pada komposisi campuran (*mix design*) (<http://repository.usu.ac.id>).

Bata ringan pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai alternatif material bangunan. Pada tahun 1943 bata ringan dikembangkan lagi oleh Joseph Hebel di Jerman. Di Indonesia bata ringan dikenal pada tahun 1995 saat didirikan PT Hebel Indonesia di Karawang Timur, Jawa Barat (Wijayanti, W., 2012 : 55).

Bata ringan *celular lightweight concrete* (CLC) adalah beton selular (berpori) yang mengalami proses *curing* secara alamiah. Dalam prosesnya menggunakan busa organik yang sangat stabil, dan tidak ada reaksi kimia ketika proses pencampuran adonan. Busa organik ini berfungsi sebagai media untuk membungkus udara. Komposisi bata ringan CLC terdiri dari pasir, semen, air, dan busa yang dihasilkan dari campuran antara air dan *foam agent* dengan komposisi tertentu (<http://bataringan.co.id>).

Persyaratan Fisik Bata Beton

Kelayakan bata beton sebagai pasangan dinding dapat dilihat dari terpenuhinya karakteristik kuat tekan dan nilai serapan air bata beton sesuai SNI 03 0349 1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding. Adapun syarat fisis yang harus dipenuhi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Fisik Bata Beton Menurut SNI 03-0349-1989

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat mutu bata beton pejal			
		I	II	III	IV
Kuat tekan bruto rata – rata minimum	Kg/cm ²	100	70	40	25
Kuat tekan bruto masing – masing benda uji	Kg/cm ²	90	65	35	21
Penyerapan air rata rata maksimum	%	25	35	-	-

Sumber : SNI 03-0349-1998

Tanah Putih (Batu Kapur)

Batu kapur (Gamping) dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu secara organik, secara mekanik, atau secara kimia. Sebagian besar batu kapur yang terdapat di alam terjadi secara organik. Jenis ini berasal dari pengendapan cangkang/rumah kerang dan siput, foraminifera atau ganggang, atau berasal dari kerangka binatang koral/kerang. Batu kapur dapat berwarna putih susu, abu muda, abu tua, coklat bahkan hitam, tergantung keberadaan mineral pengotornya. Mineral karbonat yang umum ditemukan berasosiasi dengan batu kapur adalah aragonit, yang merupakan mineral metastable karena pada kurun waktu tertentu dapat berubah menjadi kalsit. Mineral lainnya yang umum ditemukan berasosiasi dengan batu kapur atau dolomit tetapi dalam jumlah kecil adalah Siderit (FeCO₃), ankererit (Ca₂MgFe(CO₃)₄), dan magnesit (MgCO₃) (<http://www.tekmira.esdm.go.id>)

Karakteristik Bata Ringan**Berat Volume**

Berat volume adalah pengukuran berat setiap satuan volume benda. Semakin tinggi berat volume suatu benda maka semakin berat pula berat setiap volumenya. Semakin besar berat volume suatu benda, maka semakin rendah porositasnya (Maria, 2009 dalam Menezes A., 2011). Untuk menghitung besarnya berat volume dipergunakan persamaan matematis berikut :

$$\text{Berat Volume (Bv)} = \frac{w}{V} \quad (1)$$

Di mana : Bv = berat volume benda uji (Gram /cm³)

w = Berat benda uji (gram)

V = Volume benda uji (cm³)

Kuat Tekan (Compressive Strength)

Untuk mengetahui kekuatan tekan bata ringan dilakukan pemeriksaan kuat tekan. Pada mesin uji tekan benda yang akan diuji diletakkan dan diberikan beban sampai benda runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja. Untuk menghitung besarnya kuat tekan digunakan persamaan matematis berikut :

$$f_c = \frac{P}{A} \quad (2)$$

Di mana : f_c = Kuat tekan (N/mm²)

P = Gaya tekan maksimum (N)

A = Luas penampang benda uji (mm²)

Serapan Air (Absorpsi)

Penyerapan air adalah perbandingan berat air yang dapat diserap pori terhadap berat kering bata, dan dinyatakan dalam persen. Presentase penyerapan air dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Serapan air} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\% \quad (3)$$

Di mana : W_1 = berat kering sampel setelah dioven 24 jam (gram)

W_2 = berat sampel setelah direndam 24 jam (gram)

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : pasir dari *quarry* Takari, tanah putih dari Desa Tilog, air dari Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana Kupang, semen PCC merk Tiga Roda dan *foaming agent* merk U – FOAM.

Jumlah Benda Uji

Jumlah benda uji pada penelitian ini sebanyak 36 benda uji dengan uraian seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jumlah Benda Uji

Karakteristik uji	Kuat tekan			Penyerapan Air		
Persentase tanah putih (%)	0	50	100	0	50	100
7 hari	3	3	3	-	-	-
14 hari	3	3	3	-	-	-
28 hari	3	3	3	3	3	3

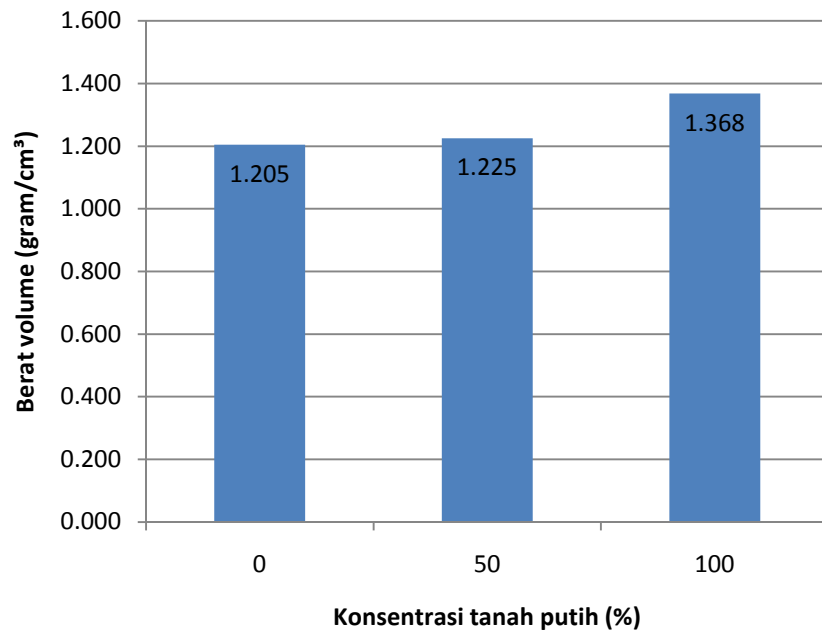
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Berat Volume Bata Ringan CLC

Hasil perhitungan berat volume bata ringan CLC normal, dan bata ringan CLC dengan substitusi tanah putih menggunakan Persamaan 1. seperti ditampilkan dalam Tabel 3 sampai Tabel 5 dan Gambar 1 sampai Gambar `3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Volume Bata Ringan CLC Umur 7 Hari

No	Konsentrasi Tanah Putih dalam campuran	Umur (hari)	Dimensi				Berat benda uji (gram)	Berat Volume (gram/cm³)	Berat Volume Rata - Rata (gram/cm³)
			p (mm)	t (mm)	h (mm)	Volume (cm³)			
1	0%	7	600	100	200	12000	13915	1.160	1.205
		7	600	100	200	12000	14453	1.204	
		7	600	100	200	12000	15015	1.251	
2	50%	7	600	100	200	12000	13828	1.152	1.225
		7	600	100	200	12000	15950	1.329	
		7	600	100	200	12000	14316	1.193	
3	100%	7	600	100	200	12000	17209	1.434	1.368
		7	600	100	200	12000	16403	1.367	
		7	600	100	200	12000	15624	1.302	

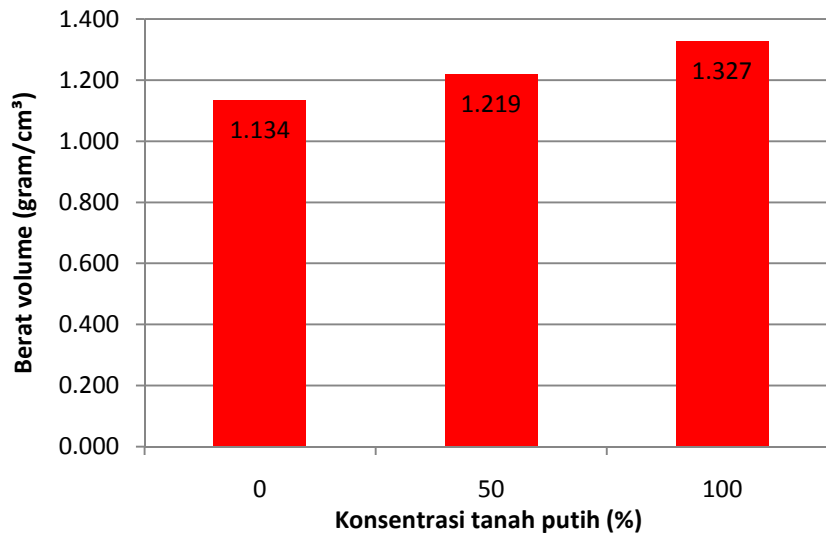


Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Berat Volume Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 7 Hari.

Berdasarkan hasil pengujian seperti yang ditampilkan dalam Tabel 3 dan Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa berat volume rata – rata bata ringan CLC normal pada umur 7 hari adalah sebesar 1,205 gram/cm³. Dengan adanya penambahan tanah putih ke dalam campuran bata ringan CLC, berat volume bata ringan lebih besar 1,66 % yaitu 1,225 gram/cm³ pada konsentrasi tanah putih sebesar 50% dari volume pasir. Pada substitusi tanah putih dengan konsentrasi sebesar 100% dari berat pasir berat volume lebih besar 13,53% yaitu 1,368 gram/cm³.

Tabel 4 Hasil Pengujian Berat Volume Bata Ringan CLC Umur 14 Hari

No	Konsentrasi Tanah Putih dalam campuran	Umur (hari)	Dimensi				Berat benda uji (gram)	Berat Volume (gram/cm³)	Berat Volume Rata - Rata (gram/cm³)
			p (mm)	t (mm)	h (mm)	Volume (cm³)			
1	0%	14	600	100	200	12000	13065	1.089	1.134
		14	600	100	200	12000	13930	1.161	
		14	600	100	200	12000	13820	1.152	
2	50%	14	600	100	200	12000	16178	1.348	1.219
		14	600	100	200	12000	12668	1.056	
		14	600	100	200	12000	15055	1.255	
3	100%	14	600	100	200	12000	17005	1.417	1.327
		14	600	100	200	12000	15775	1.315	
		14	600	100	200	12000	14995	1.250	

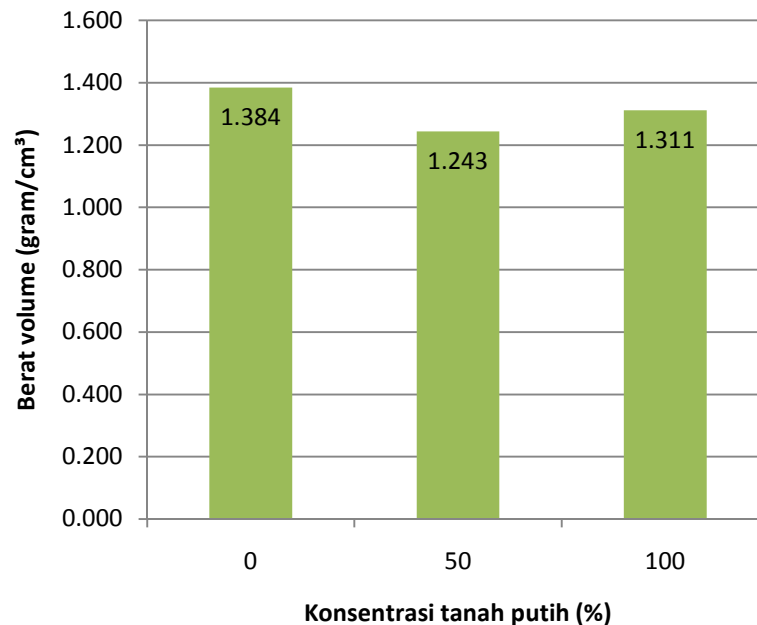


Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Berat Volume Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 14 Hari.

Berdasarkan hasil pengujian seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4 dan Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa berat volume rata – rata bata ringan CLC normal pada umur 14 hari, sebesar 1,134 gram/cm³. Sehubungan dengan substitusi tanah putih pada bata ringan CLC, berat volume berturut – turut lebih besar 7,50% yaitu 1,219 gram/cm³ dan lebih besar 17,02% yaitu 1,327 gram/cm³ pada bata ringan dengan substitusi 50% dan 100% tanah putih.

Tabel 5 Hasil Pengujian Berat Volume Bata Ringan CLC Umur 28 Hari

No	Konsentrasi Tanah Putih dalam campuran	Umur (hari)	Dimensi				Berat benda uji (gram)	Berat Volume (gram/cm³)	Berat Volume Rata - Rata (gram/cm³)
			p (mm)	t (mm)	h (mm)	Volume (cm³)			
1	0%	28	600	100	200	12000	17948	1.496	1.384
		28	600	100	200	12000	15819	1.318	
		28	600	100	200	12000	16069	1.339	
2	50%	28	600	100	200	12000	15336	1.278	1.243
		28	600	100	200	12000	13605	1.134	
		28	600	100	200	12000	15823	1.319	
3	100%	28	600	100	200	12000	17466	1.456	1.311
		28	600	100	200	12000	15065	1.255	
		28	600	100	200	12000	14682	1.224	



Gambar 3 Grafik Hubungan Antara Berat Volume Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 28 Hari

Berdasarkan hasil pengujian seperti ditampilkan pada Tabel 5 dan Gambar 3 di atas, pada umur 28 hari, berat volume bata ringan normal sebesar 1,384 gram/cm³. Berat volume berturut - turut lebih kecil 10,19% yaitu 1,243 gram/cm³ dan lebih kecil 5,28% menjadi 1,311 gram/cm³ pada bata ringan dengan substitusi 50% dan 100% tanah putih.

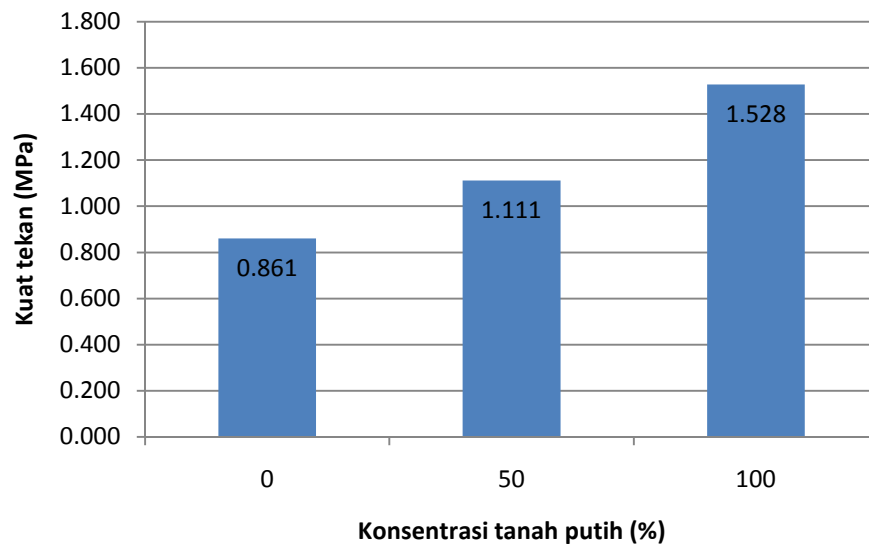
Secara umum, substitusi tanah putih sebagai pengganti pasir pada bata ringan CLC mengakibatkan peningkatan berat volume. Berdasarkan nilai berat volume di atas, bata ringan ini masih dapat dikategorikan sebagai bata ringan, karena nilai berat volumenya berada pada range berat volume bata ringan yaitu antara 0,600 – 1,600 gram /cm³.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan CLC

Pengujian untuk mengetahui kuat tekan bata ringan CLC masing – masing dilakukan pada umur benda uji 7, 14 dan 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan menggunakan Persamaan 2 seperti ditampilkan pada Tabel 6 sampai Tabel 8 dan Gambar 4 sampai Gambar 6 berikut.

Tabel 6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan CLC pada Umur 7 Hari

No	Konsentrasi tanah putih dalam campuran	FAS	Umur (hari)	Dimensi				Gaya tekan (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan Rata - rata (MPa)
				p (mm)	t (mm)	h (mm)	luas (mm ²)			
1	0%	0.9	7	600	100	200	60000	45000	0.750	0.861
		0.9	7	600	100	200	60000	50000	0.833	
		0.9	7	600	100	200	60000	60000	1.000	
2	50%	0.9	7	600	100	200	60000	50000	0.833	1.111
		0.9	7	600	100	200	60000	85000	1.417	
		0.9	7	600	100	200	60000	65000	1.083	
3	100%	0.9	7	600	100	200	60000	110000	1.833	1.528
		0.9	7	600	100	200	60000	85000	1.417	
		0.9	7	600	100	200	60000	80000	1.333	

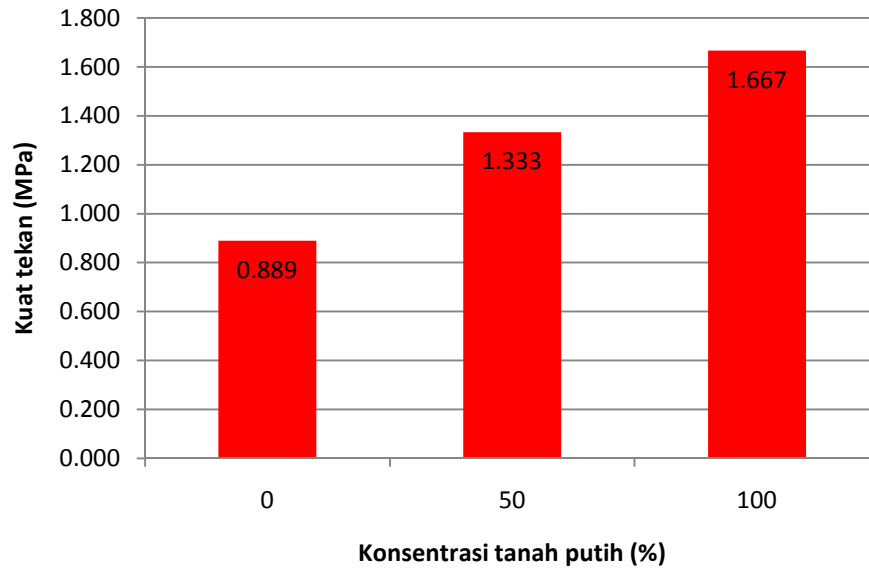


Gambar 4 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Bata Ringan CLC Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 7 Hari.

Berdasarkan hasil pengujian seperti yang ditampilkan dalam Tabel 6 dan Gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa kuat tekan rata – rata bata ringan CLC normal pada umur 7 hari adalah sebesar 0,861 MPa. Berhubungan dengan substitusi tanah putih pada campuran bata ringan CLC, kuat tekan bata ringan lebih besar 29,04% yaitu 1,111 MPa pada konsentrasi tanah putih sebesar 50% dari volume pasir. Kuat tekan bata ringan terus meningkat pada konsentrsai tanah putih sebesar 100% yaitu sebesar 77,47 % menjadi 1,528 MPa.

Tabel 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan CLC pada Umur 14 Hari.

No	Konsentrasi tanah putih dalam campuran	FAS	Umur (hari)	Dimensi				Gaya tekan (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan Rata - rata (MPa)
				p (mm)	t (mm)	h (mm)	luas (mm ²)			
1	0%	0.9	14	600	100	200	60000	50000	0.833	0.889
		0.9	14	600	100	200	60000	50000	0.833	
		0.9	14	600	100	200	60000	60000	1.000	
2	50%	0.9	14	600	100	200	60000	90000	1.500	1.333
		0.9	14	600	100	200	60000	60000	1.000	
		0.9	14	600	100	200	60000	90000	1.500	
3	100%	0.9	14	600	100	200	60000	110000	1.833	1.667
		0.9	14	600	100	200	60000	100000	1.667	
		0.9	14	600	100	200	60000	90000	1.500	

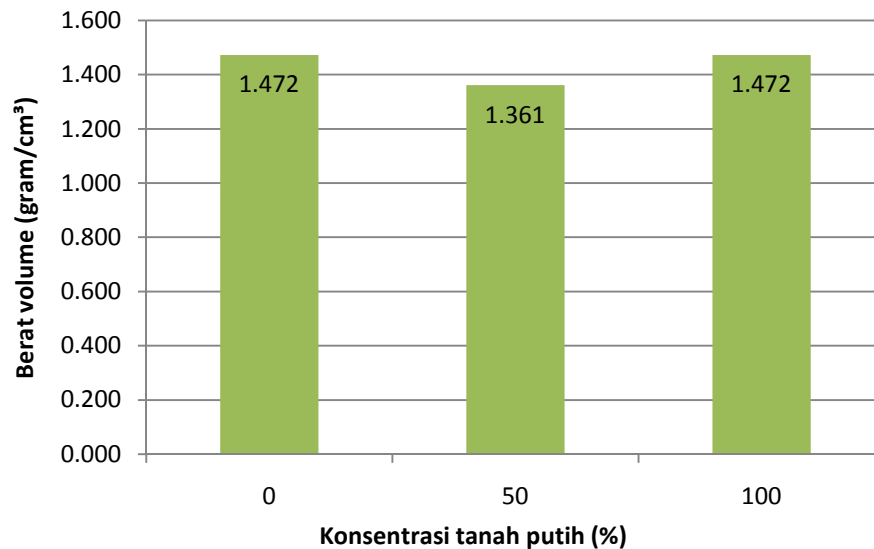


Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Bata Ringan CLC Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 14 Hari.

Berdasarkan hasil pengujian seperti ditampilkan pada Tabel 7 dan Gambar 5 di atas, pada umur 14 hari, kuat tekan bata ringan CLC normal sebesar 0,889 MPa. Pada bata ringan dengan substitusi tanah putih, kuat tekan bata ringan berturut – turut meningkat sebesar 49.94% menjadi 1,333 MPa pada komposisi tanah putih 50%, dan sebesar 87,51 % menjadi 1,667 MPa pada komposisi tanah putih 100% dari berat pasir.

Tabel 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan CLC pada Umur 28 Hari.

No	Konsentrasi	FAS	Umur (hari)	Dimensi				Gaya tekan (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan Rata - rata (MPa)
	tanah putih			p	t	h	luas			
	dalam campuran			(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)			
1	0%	0.9	14	600	100	200	60000	95000	1.583	1.472
		0.9	14	600	100	200	60000	85000	1.417	
		0.9	14	600	100	200	60000	85000	1.417	
2	50%	0.9	14	600	100	200	60000	85000	1.417	1.361
		0.9	14	600	100	200	60000	65000	1.083	
		0.9	14	600	100	200	60000	95000	1.583	
3	100%	0.9	14	600	100	200	60000	80000	1.333	1.472
		0.9	14	600	100	200	60000	95000	1.583	
		0.9	14	600	100	200	60000	90000	1.500	



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Bata Ringan CLC Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 28 Hari.

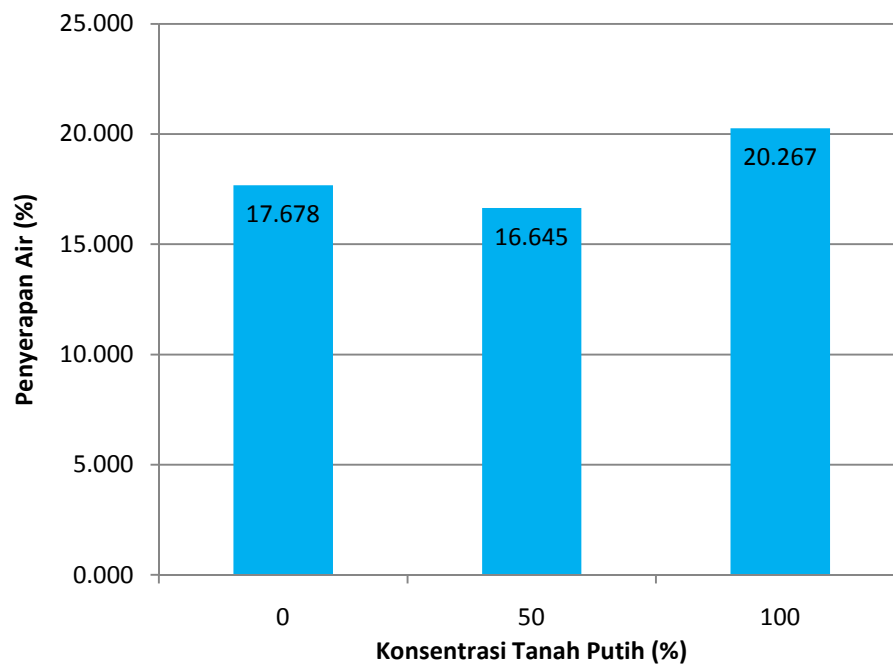
Berdasarkan hasil pengujian seperti ditampilkan pada Tabel 8 dan Gambar 6 di atas, pada umur 28 hari, kuat tekan bata ringan CLC normal sebesar 1,472 MPa. Pada bata ringan CLC dengan substitusi 50% tanah putih kuat tekan menurun sebesar 7,54% menjadi 1,361 MPa. Pada bata ringan dengan substitusi 100% tanah putih, kuat tekan bata ringan sama dengan kuat tekan bata ringan normal yaitu sebesar 1,472 MPa. Namun ditinjau dari segi berat volume, bata ringan dengan substitusi 100% tanah putih lebih unggul. Di mana bata ringan dengan substitusi 100% tanah putih memiliki berat volume lebih kecil dari bata ringan CLC normal namun nilai kuat tekannya sama. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tanah putih sebagai agregat pada bata ringan CLC berpengaruh positif terhadap kuat tekan bata ringan CLC yaitu meningkatkan kuat tekan bata ringan CLC.

Hasil Pengujian Penyerapan Air Bata Ringan CLC pada Umur 28 Hari

Pengujian untuk mengetahui serapan air bata ringan CLC dilakukan pada umur 28 hari. Hasil pengujian serapan air bata ringan dengan menggunakan persamaan 3 seperti ditampilkan pada Tabel 9 dan Gambar 7 berikut.

Tabel 9 Hasil Perhitungan Serapan Air Bata Ringan CLC Pada Umur 28 Hari

No.	Konsentrasi Tanah putih dalam campuran	Umur	Berat setelah direndam ± 24 jam (W_2)	Berat setelah dioven ± 24 Jam (W_1)	Penyerapan air	Penyerapan air rata - rata
		hari	Gram	gram	%	%
1	0%	28	15833	13127	20,641	17,678
2		28	17270	15048	14,766	
3		28	15854	13475	17,655	
4	50%	28	15184	13027	16,558	16,645
5		28	14950	12988	15,106	
6		28	12895	10903	18.270	
7	100%	28	16050	13477	19,092	20,267
8		28	13152	10866	21,083	
9		28	16701	13840	20,672	



Gambar 7 Grafik Hubungan Antara Serapan Air Bata Ringan CLC Terhadap Konsentrasi Substitusi Tanah Putih Dalam Campuran Bata Ringan CLC pada Umur 28 Hari.

Berdasarkan hasil perhitungan seperti dalam Tabel 9 dan Gambar 7 di atas, dilihat bahwa nilai serapan air rata - rata bata ringan CLC normal pada umur 28 hari sebesar 17,678 %. Dengan adanya substitusi tanah putih, nilai serapan air menurun sebesar 5,79% pada substitusi 50% tanah putih menjadi 16,645 %. Hal ini disebabkan karena bata ringan dengan substitusi 50% tanah putih terdiri dari material pasir dan tanah putih, sehingga dimungkinkan kedua agregat saling mengisi dan menyebabkan pori yang terbentuk kecil. Namun pada bata ringan dengan 100% tanah putih serapan air meningkat sebesar 14,65% menjadi 20,267% . Peningkatan ini terjadi karena ukuran agregat yang homogen sehingga terbentuk pori dan sifat tanah putih yang cukup besar dalam menyerap air . Nilai serapan air pada bata ringan CLC dengan substitusi

tanah putih masih diijinkan, dan berdasarkan Tabel 2.1 nilai serapan air ini masih dapat dikategorikan pada bata beton pejal type I, karena nilai serapan airnya di bawah 25%.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan tanah putih sebagai pengganti agregat halus (pasir) dalam campuran bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) mengakibatkan peningkatan kuat tekan yaitu :
 - a. Pada umur 7 hari, nilai kuat tekan bata ringan normal adalah 0,861 MPa. Kuat tekan bata ringan dengan substitusi 50% tanah putih lebih besar 29,04% yaitu 1,111MPa dan kuat tekan bata ringan CLC dengan substitusi 100% tanah putih lebih besar 77,47% yaitu 1,528 MPa.
 - b. Pada umur 14 hari, nilai kuat tekan bata ringan normal adalah 0,889 MPa. Kuat tekan bata ringan dengan substitusi 50% tanah putih lebih besar 49,94% yaitu 1,333MPa dan kuat tekan bata ringan CLC dengan substitusi 100% tanah putih lebih besar 87,51% yaitu 1,528 MPa.
 - c. Pada umur 28 hari kuat tekan bata ringan CLC normal sama dengan bata ringan CLC dengan substitusi 100% tanah putih yaitu 1,472 MPa. Nilai kuat tekan bata ringan CLC dengan substitusi 50% tanah putih lebih kecil 7,54% yaitu 1,361 MPa.
2. Penggunaan tanah putih sebagai pengganti agregat halus (pasir) dalam campuran bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) mengakibatkan penurunan nilai serapan air sebesar 5,79% menjadi 16,645% pada substitusi 50% tanah putih. Peningkatan nilai serapan air sebesar 14,65% menjadi 20,267% terjadi pada bata ringan dengan substitusi 100% tanah putih dari nilai serapan air bata ringan CLC normal sebesar 17,678%. Nilai serapan air ini masih dibawah nilai serapan air bata beton pejal tipe 1 yaitu sebesar 25%.

Saran

Terkait dengan penelitian ini, disarankan perlunya dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan *trial error* terhadap komposisi bahan penyusun bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) untuk mengetahui komposisi yang tepat dengan nilai kuat tekan optimum pada bata ringan *cellular lightweight concrete* (CLC) dengan tanah putih sebagai agregat.

Daftar Pustaka

- Anonim, *Perbedaan bata ringan ACC dan CLC*, <http://bataringan.co.id/> , Diakses tanggal 25 Oktober 2013.
- Anonim, *Bata Ringan*, <http://repository.usu.ac.id/>, Diakses tanggal 25 Oktober 2013
- Anonim, *Batu Kapur*, <http://www.tekmira.esdm.go.id/> , diakses tanggal 10 November 2013
- Goritman, B dan Robby Irwangsa. *Studi Kasus Perbandingan Berbagai Bata Ringan dari Segi Material, Biaya, dan Produktivitas*. Jurnal Skripsi, Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya : Surabaya
- Menezes, Amarin S. 2011. *Pengaruh Penggantian Sebagian Agregat Halus Dengan Kertas Koran Bekas Pada Campuran Batako Semen Portland Terhadap Kuat Tekan dan Serapan air* . Skripsi, Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana Kupang : Kupang
- SNI 03 0349 1989 tentang Bata Beton Untuk Pasangan Dinding.
- Wijayanti, W. 2012. *Membuat Genteng dengan Batu Bata*. Tangerang : Tirtamedia.