

UJI INDIVIDU BATA RINGAN DENGAN FOAM AGENT BERDASARKAN VARIASI UKURAN PASIR

Modestus¹⁾, Erwin Sutandar²⁾, Eddy Samsurizal²⁾

modestusengineering@gmail.com

ABSTRAK

Dalam perkembangan teknologi telah memunculkan inovasi-inovasi guna mengurangi bobot dari bata/batako yang digunakan pada bangunan gedung. peneliti tergugah untuk mencoba menggunakan Foam agent untuk membuat bata ringan foam. Salah satu komposisi dalam pembuatan bata ringan foam adalah dengan komposisi variasi ukuran agregat pasir yang ideal akan menghasilkan bata yang sesuai dengan syarat SNI, ringan dan ekonomis. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian slump test, slump flow, tingkat keberhasilan, susut dan kembang, porositas, permeabilitas, ketahanan suara, hambatan panas (konduktivitas termal), berat volume/isi, kuat tekan kuat tarik belah dan modulus elastisitas. Untuk pengujian porositas dan permeabilitas menggunakan ukuran silinder 10 x 20 yang berjumlah 24 buah, sedangkan benda uji modulus elastisitas dan tarik belah menggunakan silinder 15 x 30 berjumlah 48 buah. benda uji untuk kuat tekan menggunakan persegi panjang 60 x 7,5 x 20 berjumlah 120 buah bata untuk masing - masing variasi. Penelitian ini menggunakan 5 variasi, V1 (mortar tanpa pemadatan), V2 (pasir kasar), V3 (pasir agak kasar), V4 (pasir agak halus) dan V5 (bata pasaran).

Hasil pengujian slump test dan slump flow dihasilkan rata – rata diatas 10. setelah pengecoran variasi (V3) dan (V4) tidak mengalami kembang maupun susut sedangkan variasi (V2) mengalami penyusutan. setelah umur 1 hari variasi (V3) dan (V4), menghasilkan rata-rata porositas antara 27,54 – 30,33 % untuk bata beton ringan foam dan 21,73 % untuk bata biasa (Mortar), permeabilitas rata - rata antara $1,61 \times 10^{-5}$ - $1,94 \times 10^{-5}$, rata-rata ketahanan suara 32,25 dB – 47,21 dB atau 34,94 % - 51,20%. rata-rata hantar hambatan panas (konduktivitas termal) antara 0,25 W/m.^ok – 0,28 W/m.^ok sedangkan bata mortar 0,53 W/m.^ok. menghasilkan rata-rata berat volume/isi bata beton ringan foam antara 795 - 881 kg/cm³, bata pasaran 519 kg/cm³ sedangkan variasi (V1) merupakan bata biasa (mortar) menghasilkan berat rata – rata 1.428 kg/cm³ lebih berat dari bata beton ringan foam. Bata beton ringan memiliki kuat tekan rata-rata untuk umur 28 hari antara 0,41 - 1,32 Mpa, bata ringan dipasaran 1,18 Mpa sedangkan pada variasi 1 bata tanpa foam (mortar) menghasilkan kuat tekan rata – rata 0,59 Mpa, adanya peningkatan terhadap kuat tarik belah dari bata biasa variasi 1 0,14 MPa, sedangkan bata ringan foam memiliki kuat Tarik belah 0,18 – 0,27 MPa naik sebesar 0,04 – 0,13 MPa. Maka komposisi campuran pada variasi (V4) bisa direkomendasikan untuk pembuatan bata ringan.

Kata Kunci : Bata Ringan Foam, Mekanis, Komposisi Optimum.

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi telah memunculkan inovasi-inovasi guna mengurangi bobot dari bata/batako yang digunakan pada bangunan. Seperti dengan membuat gelembung-gelembung udara halus didalam pasta semen supaya setelah terjadi pengikatan terbentuk struktur selular yang menyerupai koral, sehingga bata tersebut menjadi ringan. Salah satu cara membuat bata ringan foam adalah dengan memanfaatkan zat kimia sebagai bahan untuk membuat gelembung-gelembung

udara halus dalam pasta semen. Zat kimia yang digunakan yaitu *Foam Agent*.

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). Bata ringan ini didesain dengan ukuran lebih besar yakni 60 cm x 20 cm x 7,5 cm sehingga mempercepat dalam proses pembuatan dinding dalam suatu rekayasa konstruksi. 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. Dimana penelitian ini mencoba

mengaplikasikan bata ringan foam CLC, bata ringan foam CLC sama halnya dengan cara pembuatan beton konvensional, kekuatan akan bertambah seiring dengan waktu melalui kelembapan alamiah pada tekanan atmosfer saja.

2. METODE PENELITIAN

Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Semen type II yaitu PCC (*Portland Composite Cement*) merk Holcim
- b. Pasir pasir sungai berwarna kuning kecoklatan
- c. Air PDAM dengan PH antara 7,8
- d. *Foam agent* yang dipakai adalah merk dagang ADT
- e. Chemical admixture type F berupa sikamen LN dari perusahaan PT. SIKA

Tabel 1. Komposisi Bahan Dasar Sampel

NO	BAHAN	JUMLAH PER M ³				SATUAN
		V1	V2	V3	V4	
1	Semen	300	300	300	300	Kg
2	Pasir		500			Kg
3	<i>Foam Agent</i> + air	0	0,8	0,8	0,8	Kg
5	Air (F.A.S 50%) dari 300 kg		150			Kg
6	Sikamen LN (0,4% dari 300 kg)	0	1,2	1,2	1,2	Kg

Catatan : untuk V1 (*mortar*) tidak dilakukan pematangan

Pengadukan campuran dilakukan dengan menggunakan Mixer khusus untuk pembuatan bata beton ringan *foam*.

Langkah – langkah pada tahap pengadukan campuran :

- a. Masukkan air kedalam mixer bata ringan
- b. Masukkan semen kedalam mixer tunggu hingga air dan semen tercampur dengan merata kemudian masukkan zat aditif sikamen LN kedalam mixer
- c. Masukkan material pasir kedalam mixer biarkan mesin mengaduk hingga bahan material tercampur semua
- d. Masukkan *foam agent* dengan air kedalam tabung *foam generator*
- e. Masukkan *foam* (busa) hasil dari tabung *foam generator* kedalam adukan pada mixer sehingga kapasitas volume/ kubikasi yang diinginkan/ditinjau dari pemakaian *foam* dengan air sesuai variasi adukan. Lakukan pengadukkan selama ± 2 menit hingga merata.
- f. Masukkan campuran kedalam ember setelah itu dituangkan pada cetakan secara bertahap hingga rata penuh
- g. Ratakan permukaan campuran pada cetakan dengan sedok spesi
- h. Buka cetakan setelah 1 hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Bahan

Tabel 2. Analisis Bahan

No	Jenis Pasir	Kadar Lumpur (%)	Kadar Air Lapangan (%)	Jenis Gradasi	Berat Jenis (kg/m^3)	Absorpsi (%)	Berat Volume Rata-Rata (kg/m^3)
1	Pair Kasar	1,03	6,08	zona I - kasar – Modulus 3.076	2.638,1	1,30%	1.565
2	Pasir Agak Kasar	1,01	6,01	zona II - pasir agak kasar – Modulus 2,678	2.642,1	1,14%	1.488
3	Pasir Agak Halus	0,99	5,76	zona III - pasir agak halus – Modulus 2,280	2.646,1	0,99%	1.412

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa agregat pasir dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan bata

beton ringan foam karena sifat fisisnya telah memenuhi SNI 03 – 2834 – 2002 sebagai agregat halus.

3.2. Analisis Benda Uji

Berikut adalah rekapitulasi pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 3 : Rekapitulasi Hasil Pengujian Benda Uji

No	Jenis Pengujian	Waktu Pengujian	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 4	Variasi 5
			(mortar tanpa pemadatan)	(pasir kasar)	(pasir agak kasar)	(pasir agak halus)	(bata pasaran)
		Hasil Uji		Hasil Uji	Hasil Uji	Hasil Uji	Hasil Uji
1	Tingkat keberhasilan (%)	1 Hari	100%	0%	100%	100%	-
2	Slump flow (cm)	0 Hari	32	72	38	70	-
3	Slump test (cm)	0 Hari	15	28	27,3	27,5	-
4	Susut Muai (cm)	28 Hari	0	Tidak Behasil	0	0	-
5	Berat Volume (kg/cm ³)	28 Hari	1428	-	795	881	519
6	Konduktivitas Termal W/m.°k	28 Hari	0,53	-	0,25	0,28	-
7	Ketahanan Suara (db)	28 Hari	26,60	-	47,21	32,25	-
8	Porositas (%)	28 Hari	21,73	-	30,33	27,54	-
9	Kuat Tekan (MPa)	28 Hari	0,59	-	0,41	1,32	1,18
10	Permeabilitas (cm/detik)	28 Hari	1,93x10 ⁻⁵	-	1,94x10 ⁻⁵	1,61x10 ⁻⁵	-
11	Kuat Tarik Belah (MPa)	28 Hari	0,14	-	0,18	0,27	-
12	Modulus Elastisitas (MPa)	28 Hari	1089,84	-	47,99	68,321	-

Keterangan komposisi variasi per 1 M³ :

Variasi 1 (mortar) tanpa pemadatan

= Semen 300 Kg : Pasir 500 Kg : Air 150 Kg

Variasi 2 (Pasir Kasar)

= Semen 300 Kg : Pasir 500 Kg : Foam 0,8 Kg : Air 150 Kg : Sikamen LN 1,2 Kg

Variasi 3 (Pasir Agak Kasar)

= Semen 300 Kg : Pasir 500 Kg : Foam 0,8 Kg : Air 150 Kg : Sikamen LN 1,2 Kg

Variasi 4 (Pasir Agak Halus)

= Semen 300 Kg : Pasir 500 Kg : Foam 0,8 Kg : Air 150 Kg : Sikamen LN 1,2 Kg

Variasi 5 (Bata Pasaran)

= Komposisi tidak diteliti

4. KESIMPULAN

- a. Variasi (V3) dan (V4) tidak mengalami kembang dan susut. variasi (V3) dan (V4) yang menghasilkan porositas rata-rata antara 27,54 - 30,33%, dengan demikian semakin banyak porositas dapat mengakibatkan bata tersebut semakin ringan yaitu variasi (V3) yang terbaik.
- b. Masing-masing variasi (V3) dan (V4) menghasilkan rata-rata permeabilitas antara $1,61 \times 10^{-5}$ - $1,94 \times 10^{-5}$. Dengan demikian untuk tinjauan dari permeabilitas rata-rata maka yang sangat baik untuk campuran bata beton ringan foam adalah variasi (V4) karena mempunyai permeabilitas yang kecil.
- c. Rata-rata ketahanan suara antara 32,25 dB – 47,21 dB atau 34,94 % - 51,20%. Dimana semakin besar ketahanan suara dari bata beton ringan foam tersebut mengakibatkan bata tersebut semakin baik yaitu variasi (V3) karena mempunyai ketahanan suara yang terbesar sekitar 47,21 dB atau 51,20%.
- d. Rata-rata hantar hambatan panas (konduktivitas termal) antara 0,25 W/m.^{°k} – 0,28 W/m.^{°k} sedangkan bata mortar 0,53 W/m.^{°k}. Berdasarkan hasil pengujian ini semakin kecil hambatan konduktivitas termal dari bata beton ringan foam tersebut mengakibatkan bata tersebut semakin baik. Dengan demikian untuk tinjauan dari konduktivitas termal rata-rata maka yang sangat baik untuk campuran bata beton ringan foam adalah variasi (V3) karena mempunyai hambatan panas sekitar 0,25.
- e. Berat volume/isi bata beton ringan foam masuk pada kelas B adalah variasi (V4) sekitar 881 Kg/M³.
- f. Kuat tekan rata-rata untuk umur 28 hari antara 0,41 MPa - 1,31 MPa, kalau ditinjau dari kekuatan pada umur 28 hari yang paling besar adalah variasi (V4), dengan persamaan hubungan antara kuat tekan dengan umur bata adalah $y = 0,124 \ln(x) + 0,828$ dengan $R^2 = 0,9669$.
- g. Kuat tarik belah rata – rata pada umur 28 hari antara 0,14 MPa – 0,27 MPa. Adanya peningkatan terhadap kuat tarik belah dari bata biasa (mortar) variasi (V1) 0,14 MPa, sedangkan bata beton ringan foam memiliki kuat Tarik belah 0,18 MPa – 0,27 MPa naik sebesar 0,04 MPa – 0,13 MPa.
- h. Rata-rata Modulus elastisitas bata beton ringan foam antara 44,42 – 55,25. Hanya dari ke tiga variasi tersebut yang paling tinggi modulus elastisitasnya adalah variasi (V4).
- i. Ditinjau dari variasi yang didapatkan gradasi pasir yang baik dari 3 jenis gradasi dalam campuran bata beton ringan foam ditinjau dari kuat tekan, daya serap air, sifat fisik dan mekanik adalah variasi (V3) dan (V4) yaitu pasir agak kasar dan gradasi agak halus.

DAFTAR PUSTAKA

- 2002. *Pedoman Pelaksanaan Pratikum Beton*. Pontianak: Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Sipil UNTAN Pontianak.
- American Society for Testing, Annual Book of ASTM Standards 1995: Vol.04.02. *Concrete and Aggregates*. Philadelphia: ASTM 1995.
- Deriana Ika Kumalasari Siregar. 2014. *Studi Eksperimen Kuat Tekan Beton Non Agregat Kasar Semen PCC Dengan Sikament LN Dan Kuat Tarik Belah Beton Normal Dengan Semen Jenis Pcc Berdeda Merk*, Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science www.ijates.com **Volume No.02, Issue No. 08**, August 2014.
- International Journal of Materials Science and Engineering **Vol. 2, No. 2 December 2014**
- International Journal of Advanced Research (2016), **Volume 4, Issue 7, 1470-1475**
- PBBI 1971 *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*
- Randy Fasctha. 2013. *Studi Bio admixture untuk bahan mortar mutu normal*, Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- SNI 03 – 1972 – 1990. *Metode pengujian slump beton*. Badan Standarisasi Nasional
- SNI 03-0349-1989. *Bata beton untuk pasangan dinding*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03 – 2874 – 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03 – 2834 – 2002 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal* . Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03 – 4807 – 1998 *Metode pengujian untuk menentukan suhu beton segar semen portland*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 15-0302-2004. *Semen Portland Pozolan*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-6827-2002. *Metode pengujian waktu ikat awal semen Portland dengan menggunakan alat vicat untuk pekerjaan sipil*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2941-2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*, 2002
- SNI 03-4154-1996. *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Dengan Balok Uji Sederhana Yang Dibebani Terpusat Langsung*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 15-0302-2004, *Semen Portland Pozolan*, 2004
- Wagianto. 2014. *Studi Eksperimen Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Normal Dengan Semen Jenis Pcc BerBeda Merk*, Pontianak: Universitas Tanjungpura.