

KUALITAS BATU BATA PASCA SOSIALISASI PERSYARATAN POKOK MEMBANGUN RUMAH LEBIH AMAN GEMPA

THE BRICK QUALITY REQUIREMENT FOR EARTHQUAKE- RESISTANT BUILDING

Totoh Andayono^{1*}

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*e-mail: to.handayono@gmail.com

Abstrak— Hasil survey kerusakan bangunan pasca gempa bumi Sumatera Barat beberapa tahun yang lalu menunjukkan bahwa komponen bangunan yang paling banyak mengalami kerusakan adalah bagian non-struktur, yaitu dinding berbahan batu bata. Salah satu penyebabnya adalah mutu batu bata yang rendah. Hal ini mendorong pemerintah melakukan sosialisasi membangun rumah yang lebih aman terhadap gempa, yang berisikan metode pelaksanaan dan penggunaan bahan yang memenuhi standar. Penelitian mengambil sampel batu bata yang berasal dari rumah masyarakat yang sedang membangun di 5 kecamatan (Batang Anai, Lubuk Alung, Sintuak Toboh Gadang, Enam Lingkung dan Nan Sabaris) kabupaten Padang Pariaman. Terhadap sampel tersebut dilakukan pengujian densitas, warna, tekstur dan bentuk, dimensi, penyerapan air dan kuat tekan. Hasil penelitian menunjukkan rerata kuat tekan sebesar 13,35 kg/cm², nilai ini tidak memenuhi persyaratan pokok membangun rumah aman gempa (30 kg/cm²). Penyerapan air rata-rata memenuhi persyaratan yaitu 17,72% (<20%). Sifat tampak sebagian besar tidak memenuhi persyaratan, sedangkan nilai densitasnya hanya 10% yang memenuhi persyaratan. Sebanyak 70% sampel memenuhi persyaratan ukuran panjang dan 60% memenuhi persyaratan ukuran lebar batu bata, tetapi seluruh sampel tidak memenuhi persyaratan ketebalan dengan penyimpangan 10 - 17 mm.

Kata Kunci : batu bata, sifat fisis dan mekanis

Abstract— The survey of earthquake damage to buildings in West Sumatra a few years ago showed that the most components of the buildings damaged are non-structural parts, that is wall made of brick. It caused by quality of the bricks are low. This encouraged the government disseminate how to build safer homes against earthquakes, which contains the methods of implementation and use standard materials. The samples of this study were bricks coming from people whose build homes in 5 districts in Padang Pariaman. The sample to be tested density, color, texture and shape, dimensions, water absorption and compressive strength. The results showed the average of compressive strength is 13,35 kg/cm², this value is not fulfill essential requirements to build earthquake-safe house (30 kg/cm²). The average of water absorption appropriate with requirements, 17,72% (<20%). Most of the bricks were not fulfill the physical requirements. There were only 10% appropriate with density standard, as many as 70% and 60% of samples fulfill the essential requirements for length and width of bricks, but the entire sample did not appropriate with thickness which the deviation value are 10 – 17 mm.

Keywords : bricks, physical and mechanic properties

Copyright © 2017 INVOTEK. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Hasil survey pasca gempa bumi Sumatera Barat beberapa tahun yang lalu menunjukkan bahwa banyak bangunan mengalami kerusakan terutama rumah masyarakat yang dibangun

secara spontan berdasarkan kebiasaan setempat dan tidak ada analisis struktur yang benar (*non-engineered building*). Kerusakan yang terjadi kebanyakan pada bagian non-struktur, seperti pada dinding tembokan berbahan batu bata. Hal ini dapat terjadi disebabkan karena kualitas

bahan bangunan (batu bata) yang rendah selain karena bangunan dibangun tidak memenuhi persyaratan pokok membangun rumah yang aman gempa serta kualitas pekerjaan yang rendah.

Dimasa yang akan datang, untuk mengantisipasi kerusakan yang parah maka bangunan harus dirancang lebih aman terhadap guncangan gempa dimana bangunan itu harus memiliki pondasi, kolom struktur, dan balok-balok pengikat. Selain itu, memakai bahan bangunan yang berkualitas (memenuhi standar), ringan dan fleksibel dapat dipergunakan untuk membuat beban struktur menjadi lebih ringan, sehingga cukup kuat ketika ada goyangan gempa.

Saat ini telah banyak dilakukan sosialisasi bagaimana membangun rumah yang lebih aman terhadap gempa oleh lembaga pemerintah maupun non-pemerintah terutama untuk daerah-daerah yang berpotensi terjadinya gempa bumi.

Pasca gempa 2009 telah dilakukan penelitian mutu batu bata hasil pabrik di kabupaten Padang Pariaman (Teknik Sipil FT UNP – JICA: 2010), diperoleh hasil kualitas batu bata tidak memenuhi persyaratan yang berlaku (bentuk fisik, ukuran batu bata dan kuat tekan) dan memiliki berat rata-rata 2,3-2,5kg.

Pembangunan kembali rumah (rekonstruksi) masyarakat yang rusak akibat gempa secara bersamaan membuat kebutuhan akan bahan bangunan meningkat, salah satu bahan bangunan yang banyak dibutuhkan dalam proses rekonstruksi adalah batu bata. Permintaan yang tinggi apabila tidak ada pengawasan yang baik terhadap produksi, maka akan mempengaruhi mutu batu bata. Penelitian ini untuk mengetahui kualitas batu bata dari segi sifat fisis dan mekanis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Batu bata lempung adalah batu bata yang terbuat dari lempung dengan atau tanpa campuran bahan lain melalui suatu proses pembakaran atau pengeringan. Batu bata lempung dibakar dengan temperatur tinggi hingga tidak hancur bila diredam dalam air dan mempunyai luas penampang lubang kurang dari 15% dari luas potongan datarnya. Batu bata lempung yang diproduksi melalui proses pembakaran lebih dikenal dengan nama bata merah.

2. 1. Sifat Fisis Batu Bata

Adalah sifat yang ada pada batu bata tanpa adanya pemberian beban atau perlakuan apapun. Sifat fisis batu bata (Civil Engineering Materials, 2001), antara lain adalah:

1) Densitas atau Kerapatan Batu Bata

Densitas adalah massa atau berat sampel yang terdapat dalam satu satuan volume. Densitas yang disyaratkan adalah $1,60 \text{ gr/cm}^3 - 2,00 \text{ gr/cm}^3$.

2) Warna Batu Bata

Warna batu bata tergantung pada warna bahan dasar tanah, jenis campuran bahan tambahan jika ada dan proses berlangsungnya pembakaran. Standar warna batu bata adalah orange kecoklatan.

3) Dimensi atau Ukuran Batu Bata

Dimensi batu bata yang disyaratkan adalah: Tabel 1. Ukuran dan toleransi bata merah pejal untuk pasangan dinding SNI 15-2094-2000

Modul	Tinggi (mm)	Lebar (mm)	Panjang (mm)
M-5a	65 ± 2	92 ± 2	190 ± 4
M-5b	65 ± 2	100 ± 2	190 ± 4
M-6a	52 ± 3	110 ± 2	230 ± 5
M-6b	55 ± 3	110 ± 2	230 ± 5
M-6c	70 ± 3	110 ± 2	230 ± 5
M-6d	80 ± 3	110 ± 2	2305

4) Tekstur dan Bentuk Batu Bata

Bentuk batu bata berupa balok dengan ukuran panjang, lebar, tebal yang telah ditetapkan. Permukaan batu bata relatif datar dan kesat.

2. 2. Sifat Mekanis Batu Bata

Adalah sifat yang ada pada batu bata jika dibebani atau dipengaruhi dengan perlakuan tertentu. Sifat teknis batu bata (Civil Engineering Materials, 2001), antara lain:

1) Kuat tekan batu bata

Kuat tekan batu bata adalah kekuatan tekan maksimum batu bata per satuan luas permukaan yang dibebani. Persamaan yang digunakan dalam menghitung kuat tekan batu bata:

$$C = \frac{W}{A} \text{ (lb/in}^2\text{)} \quad (1)$$

Dimana:

C = kuat tekan sampel (lbf/in²)

W = beban maksimum (lbf)

A = luas rata-rata sampel (in²)

2) Kuat tekan pasangan batu bata

Adalah kemampuan maksimum dari pasangan batu bata dengan mortar. Kuat tekan dinding pasangan batu bata lebih banyak dipengaruhi oleh kekuatan mortarnya, dan dibatasi oleh kekuatan batu bata. Standar kuat tekan pasangan batu bata yang disyaratkan oleh ASTM C 1314-03 (dalam Oscar, FN., 2008), dihitung dengan persamaan:

$$f_c' = \frac{Pu+W}{b.h} \text{ (MPa)} \quad (2)$$

dimana :

f_c' = kuat tekan pasangan dinding batu bata (MPa)

P_u = beban uji maksimum (N)

W = massa alat bantu (N)

B = lebar benda uji (mm)

H = tinggi benda uji (mm)

Tabel 2. Kuat tekan bata merah untuk pasangan dinding SNI 15-2094-2000

Kelas	Kuat tekan rata-rata	
	(kg/cm ²)	(Mpa)
50	50	5
100	100	10
150	150	15

Sumber : SNI 15-2094-2000

3) Penyerapan (*absorbtion*) batu bata

Penyerapan (*absorbtion*) adalah kemampuan maksimum batu bata untuk menyimpan atau menyerap air atau lebih dikenal dengan batu bata yang jenuh air. Pada penerapannya air adukan akan terserap oleh batu bata, air adukan ini berfungsi dalam proses pengerasan semen berkurang dan kekuatan mortar akan turun. Standar penyerapan batu bata yang disyaratkan oleh ASTM C 67-03 adalah masing-masing maksimum 13 % dan 17 %. Menurut SNI Penyerapan air maksimum dari batu bata merah pejal untuk pasangan dinding yang diizinkan adalah maksimum sebesar 20%.

Persamaan yang digunakan dalam menghitung penyerapan (*absorbtion*) batu bata adalah persamaan *Cold Water Absorbtion*:

$$\% \text{ penyerapan} = \frac{100(W_s - W_d)}{W_d} (\%) \quad (3)$$

dimana:

W_d = berat kering sampel (N)

W_s = berat jenuh sampel setelah direndam dalam air dingin (N).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung dilokasi penelitian (kabupaten Padang Pariaman) dan pengambilan sampel berupa batu bata yang ada pada masyarakat yang sedang melakukan pembangunan kembali rumah (rekonstruksi) pasca adanya sosialisasi pembangunan rumah yang aman terhadap gempa.

Sampel batu bata berasal dari rumah masyarakat yang sedang membangun di 5 kecamatan yang berada di kabupaten Padang Pariaman (Batang Anai, Lubuk Alung, Sintuak Toboh Gadang, Enam Lingkung dan Nan Sabaris). Sampel diambil secara acak dari dari penumpukan bahan bangunan yang sedang digunakan, sehingga mewakili dari keseluruhan batu bata yang ada.

Sampel Batu bata dari setiap lokasi diambil sebanyak 5 buah batu bata dari 10 lokasi, sehingga seluruhnya berjumlah 50 buah batu bata. Batu bata kemudian dimasukkan kedalam wadah dan diberi label lalu dibawa ke Laboratorium Pengujian Bahan Bangunan.

Penelitian di laboratorium meliputi: (a) uji sifat-sifat fisis batu bata (b) pengujian penyerapan air (c) membuat cetakan untuk benda uji (d) pemotongan batu bata menjadi dua bagian sama besar dengan gergaji mesin (mesin pemotong keramik) (c) membuat bahan penolong (mortar) (d) pembuatan benda uji (e) melakukan uji kuat tekan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian batu bata berasal dari lokasi rumah masyarakat yang sedang dibangun (rekonstruksi) dari 10 lokasi/rumah yang tersebar di 5 Kecamatan, diperoleh:

4.1. Densitas batu bata

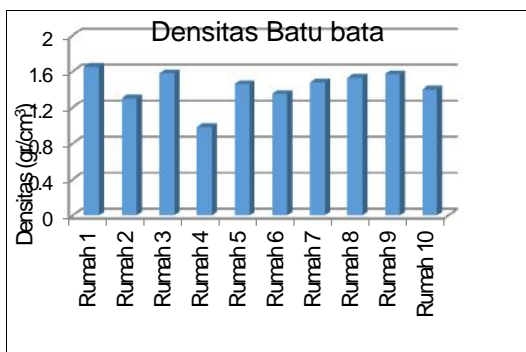
Densitas adalah perbandingan antara berat kering dengan volume batu bata. Hasil pengujian tersaji pada gambar 1.

Tabel 3. Lokasi pengambilan sampel batu bata

Nomor Sampel	Pemilik Rumah	Lokasi Pengambilan	Jumlah Sampel
Sampel 1	Samsuir	Padang Galapung, Lubuk Alung	5
Sampel 2	Sukri	Kampung Kalawi, Padang Pariaman	5
Sampel 3	Dahnir	Desa Pasir Lawas, Lubuk Alung	5
Sampel 4	Zaini	Kampung Panas Pakandangan, Enam Lingkung	5
Sampel 5	Zulkifli	Sungai Laban, Kurai Taji Nan Sabaris	5
Sampel 6	Suhelmi	Marantiah-Ketaping, Batang Anai	5
Sampel 7	Lela	Padang Kunik-Buayan, Batang Anai	5
Sampel 8	Nasril	Kampung Tengah-Punggung Kasiak	5
Sampel 9	Yusni	Nagari Sikabu, Kecamatan Lubuk Alung	5
Sampel 10	Heri	Pasir Lawas, Lubuk Alung	5



Gambar 1. Kecamatan lokasi studi



Gambar 2. Densitas batu bata

Dari gambar 2. terlihat bahwa dari 10 rumah yang diuji hanya 1 rumah (10%) menggunakan batu bata yang memenuhi persyaratan nilai

densitasnya ($1,6 - 2 \text{ kg/cm}^3$). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar batu bata yang digunakan kurang padat sehingga dapat menyebabkan air semen dari mortar pasangan batu bata dapat tersedot mengisi rongga (*void*) akibatnya kualitas mortar sebagai perekat antar batu bata menjadi berkurang.











4. 2. Warna batu bata

Berdasarkan pengamatan visual dari 10 lokasi, batu bata mempunyai warna yang berbeda-beda seperti orange kekuningan, orange kemerahan, orange kecoklatan, orange keputihan, merah dan merah kecoklatan. Perbedaan warna tersebut disebabkan karena pengaruh bahan campuran batu bata, komposisi campuran, kandungan kimia tanah lempung, lama pembakaran dan posisi jauh dekatnya dari tungku pembakaran. Batu bata berkualitas adalah batu bata yang berwarna cerah dan seragam.

Pada gambar 3 disajikan warna batu bata yang digunakan masyarakat berdasarkan lokasi pengambilan sampel.

4. 3. Tekstur dan bentuk batu bata

Batu bata harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang sisinya harus datar, tidak menunjukkan retak-retak dan perubahan bentuk yang berlebihan, tidak mudah hancur atau patah dan berbunyi nyaring bila dipukul.

Nomor Sampel	Warna Batu bata	Nomor Sampel	Warna Batu bata
I		VI	
II		VII	
III		VIII	
IV		IX	
V		X	

Gambar 3. Warna batu bata

Berdasarkan hasil pengamatan sifat tampak bentuk bidang-bidang dan tekstur menunjukkan, bentuk kerataannya 80% tidak rata dan 20 % rata. Bentuk Keratakan permukaan seluruh sampel menunjukkan tidak terdapat retak-retak. Sedangkan untuk kesikuaan 50% mempunyai sudut-sudut yang siku dan 50% lainnya tidak siku (kurang baik).

Tabel 4. Pengujian sifat tampak batu bata

Benda uji	Bentuk bidang-bidang/permukaan		Kesikuaan
	Kerataan	Keretakan	
I	R	TRk	S
II	TR	TRk	TS
III	TR	TRk	TS
IV	TR	TRk	TS
V	TR	TRk	S
VI	TR	TRk	TS
VII	R	TRk	S
VIII	TR	TRk	S
IX	TR	TRk	S
X	TR	TRk	TS

Keterangan: R (rata), TR (tidak rata), TRk (tidak retak), Rk (retak), S (siku), TS (tidak siku).

4. 4. Dimensi batu bata

Sebagaimana disyaratkan dalam aturan tentang ukuran batu bata, persyaratan yang harus Tabel 5. Hasil Pengujian Ukuran Batu Bata

dipenuhi adalah panjang batu bata harus dua kali lebarnya ditambah jarak spasi adukan, dan lebar batu bata adalah dua kali tebalnya ditambah jarak spasi adukan. Dari hasil pengujian dapat dilihat perbandingan antara panjang dengan lebar dan antara lebar dengan tebalnya seperti terlihat pada tabel 5.

Analisis toleransi ukuran batu bata sebagaimana terlihat pada tabel 5, yang dibandingkan dengan ukuran dan toleransi modul M-5a SNI 15-2094-2000. Untuk ukuran panjang batu bata 70% memenuhi persyaratan dan 30% tidak memenuhi persyaratan. Ukuran lebar batu bata 60% memenuhi persyaratan dan 40% tidak memenuhi persyaratan. Sedangkan untuk ukuran tebal mempunyai ketebalan kurang dari 10 mm sampai 17 mm dari yang disyaratkan

4. 5. Penyerapan air batu bata

Menurut SNI 15-2094-2000, penyerapan air maksimum bata merah untuk pasangan dinding adalah sebesar 20%. Pengujian penyerapan air terhadap batu bata yang digunakan masyarakat dalam rekonstruksi rumah dapat dilihat pada tabel 6.

Hasil pengujian penyerapan air dibandingkan dengan SNI 15-2094-2000 yang maksimum sebesar 20%, maka diperoleh 60% dari sampel pengujian memenuhi syarat dan 40% tidak memenuhi syarat. Penyerapan air pada batu bata rata-rata adalah 17,72%, nilai ini menunjukkan bahwa penyerapan air masih memenuhi persyaratan yang ada yaitu $< 20\%$.

Nilai kuat tekan batu bata dari 30 sampel pengujian yang dilakukan pada tabel 7 terlihat bahwa tidak ada batu bata yang memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh SNI 15-2094-2000 (dimana kekuatan minimum batu bata untuk pasangan dinding kelas 50 adalah 50 kg/cm^2).

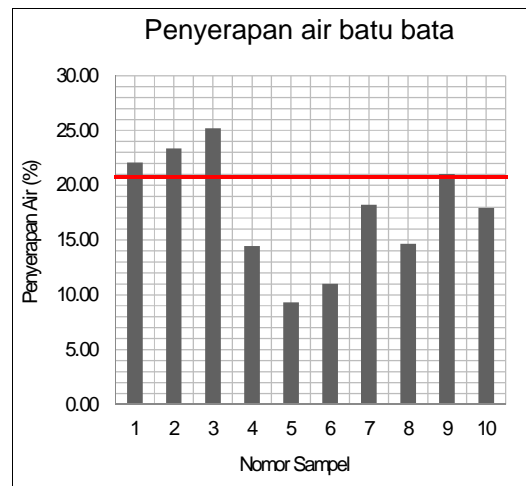
Hasil pengujian kuat tekan rata-rata batu bata untuk pasangan dinding sebesar $15,25 \text{ kg/cm}^2$, nilai tersebut menunjukkan bahwa batu bata tidak memenuhi persyaratan kuat tekan rata-rata minimum sebesar 50 kg/cm^2 dan tidak memenuhi nilai minimum persyaratan pokok membangun rumah yang aman terhadap gempa ($> 30 \text{ kg/cm}^2$)

Benda Uji		Panjang (cm)	Penyimpangan (mm)	Lebar (cm)	Penyimpangan (mm)	Tinggi (cm)	Penyimpangan (mm)
I	A	191	0	9,00	0	4,60	17
	B	190	0	9,00	0	4,80	15
	C	189	0	9,10	0	4,70	16
II	A	185	1	9,00	0	4,60	17
	B	185	1	9,10	0	5,10	12
	C	186	0	9,10	0	5,00	13
III	A	189	0	9,30	0	5,10	12
	B	190	0	9,40	0	5,10	12
	C	190	0	9,40	0	4,70	16
IV	A	186	0	8,90	1	4,90	14
	B	191	0	9,30	0	5,10	12
	C	186	0	9,20	0	4,70	16
V	A	187	0	8,90	1	4,90	14
	B	186	0	9,20	0	4,90	14
	C	186	0	9,00	0	4,80	15
VI	A	190	0	9,90	5	5,30	10
	B	190	0	9,80	4	5,30	10
	C	187	0	9,80	4	5,30	10
VII	A	194	0	9,40	0	5,10	12
	B	193	0	9,30	0	5,30	10
	C	193	0	9,20	0	5,10	12
VIII	A	198	4	9,80	4	5,00	13
	B	199	5	9,90	5	5,30	10
	C	200	6	9,80	4	5,20	11
IX	A	196	2	9,80	4	5,00	13
	B	198	4	9,80	4	5,10	10
	C	198	4	8,70	3	4,90	14
X	A	194	0	9,50	1	4,90	14
	B	194	0	9,60	2	5,20	11
	C	193	0	9,70	3	5,30	10

Keterangan : A : sisi kiri, B: sisi kanan, C : sisi samping

Tabel 6. Penyerapan air batu bata

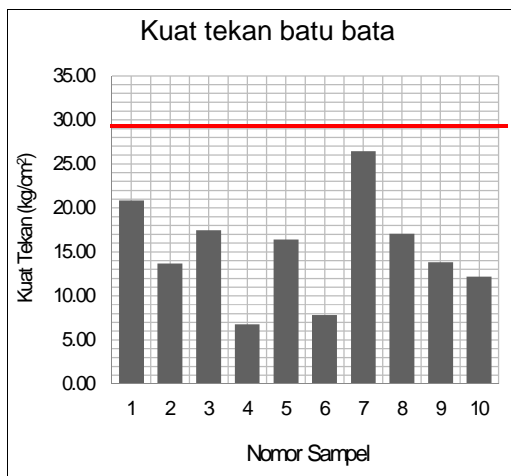
Benda Uji	Berat batu bata setelah direndam (gram)	Berat batu bata setelah dikeringkan (gram)	Penyerapan Air (%)
I	1465,30	1200,50	22,06
II	1524,20	1235,50	23,37
III	1540,50	1230,50	25,19
IV	1458,90	1274,70	14,45
V	1526,70	1396,70	9,31
VI	1675,50	1509,20	11,02
VII	1612,80	1364,10	18,23
VIII	1629,00	1420,70	14,66
IX	1592,40	1315,90	21,01
X	1655,10	1403,50	17,93



Gambar 4. Penyerapan air batu bata

Tabel 7. Hasil pengujian kuat tekan batu bata

Nomor Kode Sampel		Luas bidang tekan (cm ²)	Beban Maksimum (kg)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat tekan Rata-rata (kg/cm ²)
Rumah. 1	1/1	92,16	1340	14,54	20,87
	1/2	92,16	1470	15,95	
	1/3	92,16	2960	32,12	
Rumah. 2	2/1	81	1270	15,68	13,66
	2/2	81	1110	13,70	
	2/3	81	940	11,60	
Rumah. 3	3/1	86,49	2230	25,78	17,46
	3/2	86,49	500	5,78	
	3/3	86,49	1800	20,81	
Rumah. 4	4/1	79,21	480	6,06	6,78
	4/2	79,21	490	6,19	
	4/3	79,21	640	8,08	
Rumah. 5	5/1	79,21	1620	20,45	16,41
	5/2	79,21	980	12,37	
	5/3	79,21	1300	16,41	
Rumah. 6	6/1	96,04	500	5,21	7,81
	6/2	96,04	1340	13,95	
	6/3	96,04	410	4,27	
Rumah. 7	7/1	92,16	2440	26,48	26,44
	7/2	92,16	2480	26,91	
	7/3	92,16	2390	25,93	
Rumah. 8	8/1	96,04	1710	17,81	17,04
	8/2	96,04	1540	16,03	
	8/3	96,04	1660	17,28	
Rumah. 9	9/1	75,69	670	8,85	13,83
	9/2	75,69	390	5,15	
	9/3	75,69	2080	27,48	
Rumah. 10	10/1	90,25	1590	17,62	12,12
	10/2	90,25	1010	11,19	
	10/3	90,25	700	7,76	
Kuat tekan rata-rata (kg/cm²)					13,35



Gambar 5. Kuat tekan batu bata

4. 6. Kuat tekan mortar pengisi batu bata

Untuk mengisi ruang diantara potongan batu bata dan permukaan bidang tekan, diisi dengan adukan semen dan pasir (mortar) setebal 6 mm. Pengujian kuat tekan mortar pengisi bertujuan untuk mengetahui nilainya apakah berpengaruh atau tidak terhadap kuat tekan batu bata pada saat pengujian benda uji. Pengujian kuat tekan mortar diperlakukan sama seperti pada pembuatan benda uji yaitu mortar dicetak, setelah 24 jam cetakan dilepas dan direndam. Setelah direndam selama 24 jam, mortar diuji kuat tekannya.

Hasil pengujian kuat tekan untuk mortar pengisi potongan bata pada benda uji terlihat bahwa nilai kuat tekan rata-ratanya lebih kecil dari nilai kuat tekan rata-rata minimum benda uji. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa adukan atau mortar yang digunakan tersebut tidak mempengaruhi kuat tekan benda uji, fungsinya hanya sebagai keping (meratakan

permukaan bidang tekan pada benda uji).

Tabel 8. Kuat tekan mortar pengisi batu bata

Nomor sampel	Luas bid. tekan (cm ²)	Beban Maks. (kg)	Kuat tekan (kg/cm ²)
I	25	450	18,0
II	25	360	14,4
III	25	440	17,6
IV	25	170	6,8
V	25	270	10,8
VI	25	320	12,8
VII	25	380	15,2
VIII	25	390	15,6
IX	25	420	16,8
X	25	350	14,0
Kuat tekan rata-rata (kg/cm ²)			14,2

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian, analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, ditarik kesimpulan:

1. Nilai kuat tekan rata-rata batu bata pasangan dinding yang digunakan masyarakat dalam rekonstruksi rumah pasca sosialisasi membangun rumah yang lebih aman sebesar 13,35 kg/cm², nilai tersebut tidak memenuhi persyaratan minimal untuk persyaratan pokok rumah aman gempa (30 kg/cm²)
2. Nilai penyerapan air rata-rata memenuhi persyaratan standar yaitu 17,72% kurang dari syarat maksimal sebesar 20%.
3. Sifat tampak sebagian besar belum memenuhi persyaratan, sedangkan nilai densitasnya hanya 10% yang memenuhi persyaratan.
4. Sebesar 70% sampel memenuhi persyaratan ukuran panjang dan 60% memenuhi persyaratan ukuran lebar batu bata, tetapi seluruh sampel tidak memenuhi persyaratan ukuran ketebalan/tinggi dengan penyimpangan 10 - 17 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini berdasarkan pada analisis (lanjutan) dari data yang telah didapatkan dari penelitian proyek JICA (2012) sebelumnya. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada JICA (*Japan International Cooperation Agency*) dan Laboratorium Pengujian Bahan Bangunan

Jurusan Teknik Sipil FT-UNP sehingga tulisan ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM C 67-03, “*Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile*”, USA, 2003
- [2] Bambang. H., Totoh. A., Eka. J., “*Brick Characteristic in West Sumatera*, Journal UNESCO-IPRED-RIHS International, pp 110-120, July, 2011
- [3] Oscar Fithrah Nur, “*Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Batu Bata Berdasarkan Sumber Lokasi dan Posisi Batu Bata Dalam Proses Pembakaran*”, Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 4 No. 2, 2008.
- [4] SNI, “*Mutu dan Cara Uji Batu Merah Pejal*”, SNI 15-2094-2000.
- [5] SNI 03-4164-1996, “*Metoda Pengujian Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata Merah di Laboratorium*”, Balitbang Kimpraswil, Bandung, 2002
- [6] Somayaji, Shan, “*Civil Engineering Materials 2nd.ed*”, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, 2001
- [7] Totoh Andayono, “*Laporan Penelitian Mutu Bata*”, The Project On Building Administration and Enforcement Capacity Development for Seismic Resilience Phase II, JICA-Kementerian PU, 2012
- [8] Totoh. A., dan Eka. J., “*Pemahaman Masyarakat Tentang Bangunan yang Aman Terhadap Gempa dan Izin Mendirikan Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman*”, Prosiding Konvensi Nasional Aptekindo VII, hal 1143-1152, Bandung, 2014

Biodata Penulis

Totoh Andayono, lahir pada tanggal 27 Juli tahun 1973. Sarjana Teknik ditempuh di Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang dan Magister Teknik diselesaikan di Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Semenjak tahun 2005 sampai sekarang menjadi Dosen di Jurusan Teknik Sipil FT UNP.