

BATA SEGITIGA KEDAP AIR SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL KONSTRUKSI

*Ely Mulyati, Anna Emilawati

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Musi Rawas, Kabupaten Musi Rawas

*) ely.mazpar@gmail.com

Abstrak

Bata merupakan salah satu material bangunan yang banyak digunakan di wilayah Indonesia. Ada beberapa jenis bata yang sedang berkembang dan digunakan di Indonesia antara lain bata merah, batako dan bata ringan (hebel). Daerah Kabupaten Musi Rawas dan Kota Lubuklinggau terutama di Kecamatan Tugu Mulyo dikenal sebagai sentra pembuatan batu bata yang terbuat dari tanah lempung. Di wilayah ini memiliki bahan baku untuk pembuatan bata cukup banyak, hal ini menyebabkan sebagian kecil penduduknya memiliki usaha pembuatan bata merah, namun bata yang diproduksi masih berupa bata konvensional dengan ukuran standar (segi empat). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan capaian bata segitiga sama sisi dengan ukuran 20cm x 20cm x 20cm. Ide pembuatan bata segitiga mengacu pada teori triangulasi. Proses perencanaan komposisi menggunakan perbandingan 1:2 (Pasir: Tanah Lempung) dan diberi bahan tambah damdek *waterproof* dengan variasi sampel bata pejal dan berlubang dan penambahan damdek dengan komposisi 2% dan 5% dari jumlah air. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapat rata-rata hasil uji tekan yang diperoleh bata pejal dengan Kode A damdek 2% dan 5% adalah 9,6kg/cm² dan 8,1 kg/cm², dan bata berlubang kode B dengan damdek 2% dan 5% adalah 9,8 kg/cm² dan 8,8 kg/cm².

Kata kunci: Triangulasi, Bata Segitiga, Kuat Tekan Bata

1. PENDAHULUAN

Bata merupakan salah satu bahan dasar bangunan konstruksi yang digunakan pada dinding. Bata adalah bahan material yang sangat penting dalam proses pelaksanaan pembangunan sebuah bangunan infrastruktur terutama pada bangunan rumah dan gedung. Ada beberapa jenis bata yang sedang berkembang dan digunakan di Indonesia antara lain bata merah, batako dan bata ringan (hebel). Untuk wilayah Kota Lubuklinggau dan Kabupaten Musi Rawas dan sekitarnya bata merah lebih banyak digunakan daripada bata ringan dan batako press, karena selain sudah teruji kekuatannya bata merah mudah didapatkan. Bata merah banyak digunakan pada bangunan dikarenakan mudah diproduksi dan ekonomis dari sisi biaya (Mehmed Canbaz and Ugur Albayrak, 2018).

Daerah Kabupaten Musi Rawas dan Kota Lubuklinggau terutama di Kecamatan Tugu Mulyo dikenal sebagai sentra pembuatan batu bata dan genteng yang terbuat dari tanah lempung. Di wilayah ini memiliki bahan baku untuk pembuatan bata cukup banyak, hal ini menyebabkan sebagian kecil penduduknya memiliki usaha pembuatan bata merah, namun bata yang diproduksi masih berupa bata konvensional dengan ukuran standar (segi empat).

Ide pembuatan bata segitiga mengacu pada teori triangulasi yang diambil dari mata kuliah Teknologi Bahan Konstruksi dan Analisis Struktur terutama pembahasan tentang Rangka batang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan capaian bata segitiga sama sisi dengan ukuran 20cm x 20cm x 20cm.

2. MATERIAL DAN METODE

Proses pencetakan bata dilakukan di lokasi pencetakan bata di salah satu pencetakan bata di kecamatan Tugu Mulyo Kabupaten Musi Rawas, sedangkan untuk pelaksanaan uji kuat tekan

bata dilakukan di laboratorium CV. Niaga di Kecamatan Selangit Kabupaten Musi Rawas. Metode yang digunakan adalah metode *trial and error* yang mengacu pada ASTM – C67 - 1994 dan SNI 15-2094 -2000 di Laboratorium sampai ditemukan komposisi yang ditargetkan sesuai dengan tujuan penelitian.

2.1 Alat dan Bahan

a. Tanah Lempung

Tanah Lempung (*Clay*) sebagian besar terdiri dari dari partikel mikroskopik (berukuran sangat kecil) dan sub mikroskopik (tak dapat dilihat, hanya dengan mikroskop). Berukuran lebih kecil dari 0,002 mm (2 micron). Namun tanah yang lebih kecil belum tentu lempung. Tanah lempung merupakan tanah yang berukuran lebih dari 2 micron yang mempunyai mineral tertentu yang menghasilkan sifat palstis bila dicampur dengan air.

b. Air

Syarat Air yang bisa digunakan dalam pencampuran beton haruslah bersih, tidak boleh mengandung asam, alkali, minyak, zat organik atau bahan lain yang dapat merusak beton, Mulyono Tri, 2005.

c. Bahan Tambah

Bahan tambah merupakan bahan –bahan yang dimasukkan kedalam campuran beton pada saat atau selama pencampuran berlangsung (Mulyono Tri, 2007). Untuk mengurangi rembesan air yang terjadi yang mem(kedap air) digunakan bahan tambah pembantu kedap air (*water proofing*) yang mempunyai partikel –partikel dan gradasi menerus yang mengurangi permeabilitas air.

2.2 Metode Penelitian

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan melakukan survei awal untuk mencari sumber bahan baku yang baik untuk bata yang direncanakan baik berupa sumber tanah lempung maupun bahan kedap airnya.

b. Pengujian Bahan/Material

Bahan yang akan diuji berupa agregat halus (pasir) yang didapat dari beberapa sumber di wilayah kota Lubuklinggau dan sekitarnya. Pengujian yang dilakukan dengan analisis saringan (*sieve analysis*), sementara untuk tanah lempung uji laborarorium yang akan dilakukan adalah uji kadar air. Pada uji laboratorium ini baik ketua maupun peneliti secara bersama –sama melakukan pengujian dan menganalisis data hasil uji yang dilakukan. Setelah didapatkan agregat halus dan tanah lempung yang diinginkan dan sesuai dengan karakteristik yang menjadi tujuan penelitian maka ketua melakukan penentuan komposisi (*job mix formula*) dari desain bata yang akan dijadikan sampel.

c. Penentuan Komposisi (*Job Mix Formula*)

Pada tahap ini dicari komposisi (formula) yang tepat untuk membuat bata kedap air.

d. Pengadukan, Pembuatan dan pencetakan Sampel

Komposisi yang sudah didapat kemudian dicampur menjadi adukan yang homogen kemudian dicetak menggunakan alat pencetak bata segitiga sama sisi dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm dengan ketebalan 10 cm.

e. Uji Laboratorium

Untuk tahap awal setelah pencetakan selesai maka berdasarkan SNI 16 -2094 -2000 dilakukan uji laboratorium berupa uji Kadar air, uji Tekan dan Uji Kedap Air.

f. Analisis Data

Dari hasil uji laboratorium maka dapat dianalisis tingkat keberhasilan dari bata yang direncanakan, apabila dari JMF dan hasil laboratorium tidak sesuai dengan target rencana maka penelitian kembali lagi ke prosedur c (Penentuan Komposisi (*Job Mix Formula*)) sampai ditemukan komposisi yang tepat sesuai dengan tujuan penelitian.

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur, semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi mutu beton yang dihasilkan (Mulyono Tri, 2005).

Menurut ASTM C 67 – 03 Kuat tekan batu bata merupakan kekuatan maksimum yang mampu diterima bata persatuan luas. Standar kuat tekanyang disyaratkan ASTM C 67 – 03 adalah 10, 40 Mpa dengan kecepatan tekan 907, 125 kg/menit. Untuk menghitung kuat tekan batadigunakan rumus :

$$C = \frac{W}{A}$$

Dengan C adalah kuat tekan batu bata (kg/cm²), W adalah beban maksimum yang mampu diterima oleh bata (kg) dan A adalah luas permukaan yang dibebani (cm²).

g. Penarikan Kesimpulan

Setelah dilakukan *trial and error* komposisi (JMF) dan hasil uji laboratorium maka dapat ditarik kesimpulan Komposisi mana yang tepat untuk bata kedap air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemeriksaan Pasir

a. Pemeriksaan Analisa Saringan Pasir

Pasir yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir Siring Agung yang berasal dari wilayah kecamatan Tugu Mulyo, adapun hasil dari analisis saringan sebagaimana tercantum dalam tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Pasir

Berat contoh : 1500 gram				
No Saringan	Berat setelah diayak (gram)	Jumlah berat tertahan (gram)	Persentase tertahan (%)	Persentase lolos (%)
10	27	27	1,92	98,08
30	173	200	14,19	85,81
60	632	832	59,05	40,95
100	381	1213	86,09	13,91
200	154	1367	97,02	2,98
Pan	42	1409	100	0
Jumlah	1409	5048	358,27	241,73

$$\text{Modulus kehalusan} = \frac{\text{Jumlah Persentase Tertahan}}{100} = \frac{358,27}{100} = 3,58\%$$

Jadi, Modulus Halus Butir agregat halus memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu $\geq 1,5$ dan $\leq 3,8$.

b. Pemeriksaan Kadar Air Pasir

Tujuan dari pemeriksaan kadar air pada material pasir ini, untuk mengetahui seberapa besar kandungan air didalam material pasir ini. Yang dapat mempengaruhi seberapa besar air yang akan dibutuhkan dalam pembuatan batu bata merah. Berikut hasil dari analisa kadar air pasir.

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Pasir

Pemeriksaan		Berat
Berat Cawan	W_1 (gr)	320
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2 (gr)	2322
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3 (gr)	2049
Berat Air	$W_2 - W_3$ (gr)	273
Berat Tanah Kering	$W_3 - W_1$ (gr)	1729
Kadar Air	$\frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100 \%$	15.79

Berdasarkan hasil pengujian kadar air pasir didapat 15,79%, dapat dinyatakan bahwa pasir yang diuji ini adalah pasir halus. Sebelum dicampurkan untuk adukan batu bata merah sebaiknya agregat dikeringkan terlebih dahulu.

3.2 Pemeriksaan Tanah Lempung

a. Pemeriksaan Analisa Saringan Tanah Lempung

Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Tanah Lempung

Berat contoh : 1500 gram				
Saringan No	Berat setelah diayak (gram)	Σ Berat tanah tertahan (%)	% Kumulatif	
			Tertahan (%)	Lolos (%)
10	56	3.76	3.76	96.24
30	65	4.36	8.12	91.88
60	253	16.97	25.08	74.92
100	651	43.66	68.75	31.25
200	416	27.90	96.65	3.35
Pan	50	3.35	100.00	0.00
Jumlah	1491			

Jadi, berdasarkan persentase hasil analisa saringan bahwa tanah sebelum di analisa saring berat tanah sebesar 1500 gram dan setelah diayak didapat berat tanah sebesar 1491 gram. Dikarenakan bahwa tanah lempung tersebut setelah diopen dihancurkan kecil-kecil terlebih dahulu sebelum diayak. Dari analisis kemungkinan ada tanah yang masih nempel di saringan dan ada juga yang jatuh waktu dimasukan didalam alat analisa saringan.

b. Pemeriksaan Kadar Air Tanah Lempung

Sebelum melakukan pembuatan batu bata merah segitiga tanah lempung terlebih dahulu akan melalui proses analisa kadar air untuk mengetahui seberapa besar kandungan air ditanah lempung tersebut. Persentase ini menandakan banyak atau sedikitnya kandungan air dalam agregat halus yang digunakan, yang dapat mempengaruhi besarnya kebutuhan air dalam adukan bata. Hasil pemeriksaan yang didapat seperti pada Tabel 4 sebagai berikut ini.

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Tanah Lempung

Pemeriksaan		Berat
Berat Cawan	W_1 (gr)	320
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2 (gr)	2219
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3 (gr)	1989
Berat Air	$W_2 - W_3$ (gr)	230
Berat Tanah Kering	$W_3 - W_1$ (gr)	1669
Kadar Air	$\frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100 \%$	13,78

Berdasarkan hasil pengujian kadar air tanah lempung didapat 13,78%.

3.3 Pemeriksaan PH Air

Tes penentuan pH air merupakan yang paling penting digunakan pada kimia air, pH digunakan pada penentuan alkalinitas, CO_2 , serta dalam kesetimbangan asam basa. Air adalah bahan pelarut yang baik maka dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya. Hasil pengujian pH air yang dilakukan dengan menggunakan kertas pH universal di celupkan selama 30 detik diperoleh hasil pH = 7,0. Sehingga air dapat digunakan untuk campuran pembuatan batu bata merah.

3.4 Pelaksanaan Pembuatan Batu Bata Merah Segitiga

Pada penelitian ini akan dibuat bentuk segitiga sama sisi dengan ukuran panjang 20 cm lebar 10 cm dan tinggi 17,5 cm.



Gambar 1. Rencana Desain Bata yang Akan di buat

Sebelum dilaksanakan proses pembuatan bata , berikut kombinasi campuran bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 5. Kombinasi Campuran Batako

Uraian	Komposisi Campuran			Jumlah Sampel	
Sampel I	1 PS	2 TL	1 Air	2% Bahan Tambah	30
				5% Bahan Tambah	30
Sampel II	1 PS	2 TL	1 Air	2% Bahan Tambah	30
				5% Bahan Tambah	30
TOTAL					120

Persentase bahan tambah yang digunakan adalah terhadap semen yang dipakai. Pengerjaan *mix design* bata di lapangan dilakukan berdasarkan perbandingan tabel di atas.

Kebutuhan bahan untuk satu cetakan segitiga pejal :

$$\begin{aligned} \text{Volume segitiga} &= \frac{1}{2} \times l \times w \times h \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \text{ cm} \times 17,5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \\ &= 1750 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Dalam pembuatan batu bata merah segitiga menggunakan mesin cetak. Sebelum pencetakan batu bata merah material bahan terlebih dahulu ditimbang agar dapat menentukan kombinasi campuran, setelah selesai proses penimbangan, material dimasukkan kedalam mesin aduk kemudian dicetak.

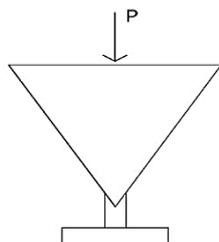


Gambar 2 Hasil Pembuatan Sampel Bata Segitiga

Hasil kuat tekan batako normal

Sebelum proses pengujian kuat tekan sebaiknya batu bata dalam kondisi sudah dibakar dan kering, karena apabila batu bata dalam keadaan basah akan mempengaruhi kuat tekan. Proses perhitungan kuat tekan batu bata merah segitiga diperlukan hasil pengukuran yaitu luas bidang tekan dengan beban tekan. Kedua hasil tersebut diukur dengan menggunakan alat yaitu untuk luas bidang tekan menggunakan mistar sebagai alat ukur (panjang dan lebar), sedangkan untuk beban tekan menggunakan alat *Proving Ring Cbr*.

Berdasarkan pertimbangan, luas penampang benda uji yang digunakan adalah 66,7 cm². Hal ini disebabkan karena luas penampang bawah benda uji adalah 1/3 dari luas penampang atas. Perhitungan luas penampang tersebut adalah sebagai berikut.



$$\begin{aligned} A &= (l \times b) = 10 \times 20 = 200 \text{ cm}^2 \\ A &= 200 \times \frac{1}{3} = 66,7 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Tabel 6 Hasil Uji Tekan Bata Segitga

Uraian	Komposisi Campuran				Jumlah Sampel (Unit)	Uji Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)
Sampel I	1 PS	2 TL	1 Air	2% Bahan Tambah	13	9,6
				5% Bahan Tambah	13	8,1
Sampel II	1 PS	2 TL	1 Air	2% Bahan Tambah	12	9,8
				5% Bahan Tambah	13	8,8
TOTAL					51	9,1

Dari hasil sampel yang dibuat masing masing sebanyak 30 unit yang dilakukan uji tekan sekitar 12-13 Unit, dari hasil uji tekan maka diperoleh hasil uji tekan rata-rata 9,1 Kg/cm².



Gambar 3 Hasil Uji Tekan Bata Segitiga

Berdasarkan SNI 15-2094 -2000 kuat tekan minimum adalah 50 Kg/cm² dengan menggunakan prosedur uji tekan dengan tambahan bantuan berupa papan kayu dan pelat baja. Namun pada penelitian ini uji tekan langsung dilakukan dengan penekanan pada bata secara langsung, sehingga hasil yang diperoleh masih rendah dan tidak memenuhi standar SNI 15-2094 -2000.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka diperoleh kesimpulan :

- Komposisi yang dipakai untuk pembuatan bata adalah 1 pasir : 2 Tanah Lempung.
- Hasil uji tekan yang sudah dilakukan belum memenuhi standar yang ada pada SNI 15-2094 -2000 minimal 50 Kg/cm², sementara hasil dari uji tekan diperoleh rata-rata 9,1 Kg/cm². Hal ini disebabkan karena pada saat pengujian kuat tekan belum memenuhi prosedur standar SNI. Disarankan untuk penelitian selanjutnya perlu adanya variasi yang lebih variatif lagi menambah bahan tambah.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM Internasional (*An American National Standard*), 2002 *ASTM – C67 - 02c Standard Test Material For Sampling And Testing Bricks And Structural Clay Tile*, West Conshohoken, PA, 192428 -2959 United States.

Badan Standarisasi Nasional, 2000. *SNI 03 – 2094 – 2000 Tentang Bata Pejal Untuk Pasangan Dinding*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional

Badan Standarisasi Nasional, 2002. *SNI 03 – 6882 – 2002 Tentang Spesifikasi Untuk Pekerjaan Unit Pasangan*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional

Basoenondo, E.A. 2008. *Lateral Load response of Cikarang Brick Structures – An Experimental Study*. Queensland University Of Technology.

Budi Santoso, Heri Suprpto, Suryadi, 1998, “Dasar Mekanika Tanah”, Guna Darma, Jakarta.

Mehmed Canbaz and Ugur Albayrak, 2018, “ *Properties Of Ancient Style Handmade Clay Bricks Using Bottom Ash, Anadolu University Journal Of Scient And Technology A-Aplied Sciences And Engeneering Vol 19 No.1 Page 104-113*”, Turkey, Anadolu University.

Mulyono Tri, 2005, “Teknologi Beton”, Andi, Yogyakarta.

Schodek Daniel, 1999, “Srtuktur Edisi Kedua”, Erlangga, Jakarta.