

BATU BATA BERKONSTRUKSI

Marwahyudi¹

¹Program Studi Desain Interior, Fakultas Desain, Universitas Sahid Surakarta
Jl Adi Sucipto 154, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57144
Email : yudhie_dsg@yahoo.co.id

Abstrak

Dinding batu bata banyak digunakan pada gedung rumah tinggal, gedung perkantoran, gedung sekolah, gedung tempat ibadah. Seiring dengan perkembangan desain batu bata harus mampu mengatasi permasalahan yang timbul akibat faktor alam, iklim maupun ancaman lain yang bersifat merusak dinding batu bata. Kerusakan yang terbesar dialami pada dinding adalah retak-retak pada dinding. Hasil analisis retak pada dinding batu bata sering terjadi pada letak siar pada batu bata yang lurus. Sehingga mengakibatkan ikatan yang tidak sempurna. Peneliti berusaha menganalisis kejadian yang ada dan berusaha mengatasi retak-retak yang terjadi. Hasil dari analisis, peneliti mencoba mendesain batu bata berkonstruksi. Maka desain batu bata yang diusulkan oleh peneliti adalah berbentuk huruf Z dan Z berkait. Gambaran desainnya adalah membuat desain aga siar tidak lurus sampai pada dinding dalam maka pada pertengahan lebar batu bata dibuat takikan. Sehingga ujung batu bata tidak akan tembus pada sisi dalam. Hal ini mengakibatkan siar horisontal tidak segaris. Siar horisontal yang tidak segaris akan menghambat retak sampai pada dinding sebaliknya. Batu bata berkonstruksi model "Z berkait" selain menahan retak diharapkan akan menambah ikatan antar batu bata. Hasil dari uji compressiontest machine adalah mempunyai kuat tekan mencapai 52.50 kg/cm² dan minimal 50 kg/cm². Sedangkan penempatan Posisi kait tersebut adalah berada pada ujung-ujung batu bata. Peneliti berasumsi dengan pemakaian batu bata berkonstruksi retakan pada dinding akan tertahan oleh konstruksi batu bata.

Kata kunci: Batu bata, konstruksi, retak

Pendahuluan

Pabrik gula mempunyai hasil buang yang banyak. Hasil buang yang dihasilkan cukup banyak sekitar 1/3 dari pohon tebu yang diproses menjadi gula. Informasi ini perlu kita cermati dan mencari jalan keluar, jangan sampai hanya dibuang begitu saja, akan tetapi dicarikan solusi yang bermanfaat untuk pabrik gula dan masyarakat sekitar pabrik gula. Sehingga keduanya terjadi suatu bina lingkungan dan saling menghargai kepentingan bersama. Pada akhirnya kedua elemen ini akan serasi dalam bermasyarakat yang akhirnya menjadikan stabilitas lingkungan. Pada limbah Pabrik Gula berbentuk cair, kebanyakan masyarakat memanfaatkan limbah tebu untuk pupuk tanaman, misalnya limbah tetes tebu dimanfaatkan untuk pupuk tanaman, campuran makanan ternak. Pada molasses atau tetes tebu masyarakat belum ada yang memanfaatkan untuk bahan campuran beton. Padahal molasses sangat memungkinkan untuk perkat profil gips. Seperti halnya pada jaman Belanda banyak bangunan air seperti saluran maupun bendungan banyak memakai tetes tebu untuk menambah kekuatan lekat dan kedap air.

Blotong adalah limbah pabrik gula yang bersifat padat dan hangat. Blotong hanya sering dibuang belum dimanfaatkan maksimal. Pemanfaatannya seringkali untuk urug tanah saja. Peneliti berharap blotong ini dapat bernilai ekonomi, tentunya dengan merubah menjadi bahan atau benda yang bernilai seni. Bahkan peneliti akan berusaha untuk menjadikan batu bata ringan. Sehingga pabrik Tasikmadu selain memproduksi gula, daerah tujuan wisata agro juga bisa memungkinkan menjadi pabrik bata ringan.

Seperti pada penelitian Seperti penelitian "KUALITAS BATA MERAH DARI PEMANFAATAN TANAH BANTARAN SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR" oleh Moch. Tri Rochadi dan F.X. Gunarsa Irianta Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang dengan hasil Kadar garam permukaan bata merah banajir kanal Timur rendah kurang dari 50 % sehingga apabila dipakai untuk pasangan tidak membahayakan konstruksi. Daya serap air bata relatif tinggi 111,605 gram/dm²/menit sehingga apabila digunakan perlu dilakukan perendaman di dalam air terlebih dahulu. Kuat tekan bata relatif kecil rata-rata 12,1343 kg/cm².

Batu bata abu pembakaran ampas tebu adalah bahan bangunan dinding berupa bata yang berbahan dasar tanah liat (clay) dan abu ampas tebu dari pabrik gula, dicetak dengan pemadatan, pengeringan tanpa dibakar (non bakar) Atau dengan pembakaran, Jika tanpa pembakaran dipergunakan setelah berumur 28 hari dan jika dengan pembakaran dipergunakan setelah dibakar pada umur bata 28 hari. Aplikasi bata abu ampas tebu adalah sebagai dinding pemikul atau sebagai dinding pengisi dan bata tempelan, yang dapat diekspos pada dinding rumah murah, rumah mewah atau pada kompleks perumahan real estate. Hasil penelitian bata abu ampas tebu mempunyai kuat tekan mencapai 5.25 N/mm² (52.50 kg/cm²) dan minimal 5 N/mm² (50 kg/cm²) dengan berat 1499.16 gr, tahan air dan dapat diproduksi sesuai dengan kebutuhan disain arsitektural. Batu bata abu ampas tebu adalah bahan bangunan

yang efisien energi, ramah lingkungan mempunyai thermal properties yang sesuai dengan iklim tropis lembab, dan merupakan bahan bangunan struktural maupun nonstruktural.

Gagasan ini berdasarkan observasi yang dilakukan kepada pengrajin batu bata di sekitar pabrik gula yang masih menggunakan bahan tanah persawahan untuk bahan dasar pembuatan batu bata. Pemakaian tanah persawahan yang terlalu sering akan mengganggu kesuburan tanah persawahan.

Tinjauan Pustaka

A. Limbah Tebu

Menurut Risvan (2009) dari hasil samping yang diperoleh langsung pada berbagai tahap pengolahan tebu menjadi gula adalah pucuk tebu, ampas, blotong dan tetes.

a. Blotong, pada proses pemurnian nira yang diendapkan di clarifier akan menghasilkan nira kotor yang kemudian diolah di rotary vacuum filter. Di alat ini akan dihasilkan nira tapis dan endapan yang biasanya disebut “blotong” (*filter cake*). Blotong dari PG Sulfitasi rata-rata berkadar air 67 %, kadar pol 3 %, sedangkan dari PG. Karbonatasi kadar airnya 53 % dan kadar pol 2 %. Blotong dapat dimanfaatkan antara lain untuk pakan ternak, pupuk dan pabrik wax. Penggunaanyang paling menguntungkan saat ini adalah sebagai pupuk di lahan tebu.

b. Tetes, tetes (*molasses*) adalah sisa sirup terakhir dari masakan (*massecuite*) yang telah dipisahkan gulanya melalui kristalisasi berulang kali sehingga tak mungkin lagi menghasilkan gula dengan kristalisasi konvensional. Penggunaan tetes antara lain sebagai pupuk dan pakan ternak dan pupuk. Selain itu juga sebagai bahan baku fermentasi yang dapat menghasilkan etanol, asam asetat, asam sitrat, MSG, asam laktat dll.

B. Beton

Beton merupakan campuran beberapa unsur yang menjadi satu kesatuan yang berfungsi menahan gaya tekan. Unsur tersebut adalah Semen, Air, Agregat halus dan Agregat kasar. Beberapa unsur ini berfungsi sesuai dengan fungsinya sendiri sendiri. Beton merupakan campuran beberapa unsur yang menjadi satu kesatuan yang berfungsi menahan gaya tekan. Unsur tersebut adalah semen, air, agregat halus dan agregat kasar. Beberapa unsur ini berfungsi sesuai dengan fungsinya sendiri-sendiri. Bahan utama dalam pembuatan beton adalah semen.

C. Batu Bata

Batu bata adalah termasuk bahan bangunan yang berfungsi untuk pembuatan sekat atau dinding dari batu bata. Mengingat dinding bukan struktur maka dinding ini bisa terbuat dari kayu, asbes dan juga kayu olahan limbah. Menurut Menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978 tentang bata merah sebagai bahan bangunan, terdapat tiga kriteria kadar garam, yaitu :

- Tidak membahayakan, apabila kurang dari 50 % permukaan bata, tertutup oleh lapisan tipis berwarna putih akibat pengkristalan garam-garam yang dapat larut,
- Ada kemungkinan membahayakan, apabila 50 % atau lebih dari permukaan batu bata, tertutup oleh lapisan putih yang agak tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut, tetapi bagian bata tidak menjadi bubuk atau terlepas,
- Membahayakan, apabila lebih dari 50 % permukaan batu bata, tertutup oleh lapisan putih yang tebal karena pengkristalan garam yang dapat larut dan bagian-bagian bata menjadi bubuk atau terlepas.

Mutu batu bata menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia NI-10, 1978 tentang Bata Merah sebagai Bahan Bangunan dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 1. Mutu Bata Merah Menurut Kuat Tekan NI-10

No	Mutu Kuat Tekan	Rata-rata (Kg/cm ²)
1	Tingkat I	Lebih dari 100
2	Tingkat II	100-80
3	Tingkat III	80-60

Sumber: NI-10, 1978

Tabel 2. Kuat Tekan Batu Bata

Kelas	Kuat tekan rata-rata minimum dari 30 buah bata yang diuji		Koefisien variasi yang diijinkan dari rata-rata kuat tekan bata yang diuji
	Kg / cm ²	N / mm ²	
25	25	2,5	25
50	50	5	22
100	100	10	22
150	150	15	15
200	200	20	15
250	250	25	15

Sumber : PEDC, 1983, Pengujian Bahan, PEDC, Bandung

D. Bahan Tambah

Bahan tambah atau campuran dalam pembuatan batu bata merah digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah liat atau bahan penolong yang akan dijadikan sebagai bahan mentah supaya menjadi bahan yang plastis. Bahan mentah batu bata merah terdiri dari bahan dasar berupa tanah liat dengan atau tanpa menggunakan bahan campuran. Bahan-bahan campuran yang biasa digunakan, seperti abu sekam, pasir kali, sekam padi, serbuk gergaji kayu, kotoran hewan, maupun semen merah. Sedangkan bahan campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu pembakaran ampas tebu karena berbutir halus dan jumlahnya banyak.

Menurut Yudha Romadono Manfaat dari penggunaan bahan campuran sebagai berikut:

1. Sekam padi, serbuk gergaji berfungsi sebagai Mempermudah proses pembakaran dan membentuk pori-pori.
2. Pasir, Pasir kali berfungsi sebagai Mengurangi penyusutan dan mempermudah pengeringan.
3. Air berfungsi sebagai Mempermudah proses pengolahan, dapat melunakkan tanah liat yang keras dan menambah sifat plastis (*workability*)

Air yang memenuhi persyaratan pembuatan beton juga baik untuk air dalam pembuatan batu bata. Air yang dapat digunakan untuk pembuatan dan perawatan beton tersebut harus tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton, menurut PBI 1971 N. I – 2. (Departemen Pekerjaan Umum, 1979).

E. Pengujian Kuat Tekan

Alat-alat yang digunakan untuk memperlancar pengambilan data kekuatan adalah *Compression test machine*.



Gambar 1: *Compression test machine.*



Gambar 2: Model batu bata berkonstruksi .

Metode Penelitian

A. Pengamatan Visual

Penelitian ini melibatkan pengrajin lokal sehingga ada keterlibatan komponen masyarakat sekitar. Cara pembuatan dan pematangan diusahakan sama seperti proses yang sudah dilaksanakan oleh pengrajin. Hanya saja pembuatan bata pada penelitian ini akan ditambah dengan limbah blotong dan mengurangi tanah. Dengan cara yang sudah biasa dilaksanakan oleh pengrajin, harapan kami pengrajin lokal akan mampu dan dengan mudah mengaplikasikan hasil penelitian ini..

Pengamatan secara visual meliputi: 1) adonan, 2) warna yang dihasilkan, 3) retak kecil, 4) pemakaian air, 5) kembang susut. Data yang diperoleh dari pengamatan visual kemudian dianalisis dan hasilnya dibandingkan satu dengan yang lainnya.

B. Kuat Desak

Kajian pada penelitian tahap kedua peneliti membuat dua kelompok sampel. Kelompok pertama dengan bahan tambah blotong maupun tetes tebu dan kelompok kedua biasa. Kedua kelompok tersebut dianalisis kuat desaknya.

Setelah itu keduanya juga perlu ditimbang untuk mendapatkan batanya. Berat akan berpengaruh pada beban yang akan dupikul oleh konstruksi. Semakin ringan tersebut maka akan semakin ringan beban yang diterima oleh struktur.

Sesuai dengan PBI 1971 N. I – 2. (Departemen Pekerjaan Umum, 1979), Beton adalah suatu bahan konstruksi yang mempunyai kekuatan tekan khas. Apabila diukur dalam jumlah besar benda-benda uji, nilainya akan menyebarkan sekitar suatu nilai rata-rata tertentu. Penyebarannya mengikuti lengkung *Gauss*, jadi ukuran dari mutu pelaksanaannya, adalah standart deviasi sesuai rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(\sigma'_{bk} - \sigma'_{bm})^2}{N - 1}} \quad (1)$$

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - 1,64 s \quad (2)$$

Keterangan:

- s = standart deviasi (N/mm^2).
- σ'_{bk} = kekuatan tekan beton yang didapat dari masing-masing benda uji (N/mm^2).
- σ'_{bm} = kekuatan tekan beton rata-rata benda uji (N/mm^2).
- N = jumlah seluruh nilai hasil pemeriksaan. Jumlah benda uji minimal 20 buah.
- σ'_{bk} = kekuatan beton karateristik (N/mm^2).

Hasil Yang Dicapai

A. Hasil

Pengamatan visual menghasilkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan dan analisis visual.

No	Keterangan	Biasa	40% Blotong
1	Adonan	Lama & merata	Cepat & merata
2	Warna	Terang	Agak terang
3	Retak kecil	sedikit	sedikit
4	Pemakaian air	Biasa	biasa
5	Kembang susut.	Biasa	biasa

Sumber: Penelitian

Setelah ditimbang didapatkan data berat batu bata

Tabel 2. Despersi berat batu bata.

Data	Batu bata biasa	Batu bata blotong
1	1700	1510
2	1500	1310
3	1600	1500
4	1650	1470
5	1770	1700
6	1670	1480
7	1710	1799
8	1750	1560
9	1690	1500
10	1680	1600
11	1660	1480
12	1600	1300
13	1760	1400
14	1650	1500
15	1740	1600
16	1640	1470
17	1580	1390
18	1680	1490
19	1650	1500
20	1880	1490
21	1670	1480
22	1750	1460
23	1670	1470
24	1580	1500
25	1710	1520

Sumber: Penelitian

Tabel 3. Berat rata-rata dalam gr.

No	Rata-rata berat batu bata biasa	Rata-rata berat batu bata blotong	Selisih
1	1677.6	1499.16	178.44

Sumber: Penelitian

Tabel 4. Kuat Tekan Batu Bata Mencapai.

No	Kuat tekan batu bata batu bata biasa	Kuat tekan batu bata batu bata blotong	Selisih
1	34.50 kg/cm ²	52.50 kg/cm ²	18.00 kg/cm ²

Sumber: Penelitian

Daftar Pustaka

- Asroni, A. 2001. *Struktur Beton*, Penerbit UMS, Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum.1971. *Standar Beton Bertulang Indonesia*, N. I.-2, Penerbit Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum.1991. *Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SK SNI. T-15-1991-03, Penerbit Yayasan LPMB, Bandung.

- Departemen Pekerjaan Umum. 1993. *Pedoman Standarisasi Dan Pedoman Penyelenggaraan Pembangunan Gedung Negara*, Penerbit DPU, Jakarta.
- Hadi, S. 2000. *Statistik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Handayani Sri. 2010. *Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji*. Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, N0: 1 Volume 12 tahun 2010, hal: 41-50. Universitas Negeri Semarang.
- <http://www.risvank.com/2009/03/pemanfaatan-produk-hasil-samping-pabrik-gula/> diakses tanggal 13 Pebruari 2010.
- Marwahyudi. November 2014. *The Tensile Strength of Hooked Brick*, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 18 Number 7 – Dec 2014, Page 323 – 327, ISSN: 2231-5381 <http://ijettjournal.org/archive/ijett-v18p266> Published By: Seventh Sense Research Group
- Suhendro, B. 2003. *Infrastrucure Management System*, Seminar Nasional Penanggulangan, Pendeteksian dan Penyelesaian Kerusakan Pada Bangunan Sipil, Surakarta.
- Somantri, A. dan Ali Muhidin, S.. 2006. *Statistik Dan Penelitian*, Penerbit Pustaka Setia, Bandung.
- Tri Hardi, Moch dan Irianto Gunarso, 2007. *Kualitas Bata Merah Dari Pemanfaatan Tanah Bantaran Banjir Kanal Timur*, Wahana TEKNIK SIPIL Vol. 12 No. 1 April 2007: 42-50, Politeknik Semarang.
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Penerbit Nafiri, Yogyakarta.
- Utama, H. dan Irsyad, S.B,2006. *Pengaruh Penambahan Tetes Tebu Pada Semen Dalam Usaha Peningkatan Kualitas Stabilitas Tanah Lempung*, Penerbit Pdd news Indocement, Bandung.
- www.indocement.co.id/ppdnews/edition_2006-02. diakses tanggal 12 Pebruari 2010.