

KUAT TEKAN BATU BATA BERBAHAN LIMBAH PABRIK GULA

Marwahyudi

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

Abstract

Melimpahnya limbah sisa proses pembuatan gula di pabrik tebu perlu mendapatkan penanganan yang serius. Hal ini disebabkan karena adanya nilai ekonomi yang dapat masyarakat ambil dari limbah sisa tersebut. Penelitian ini bertujuan menemukan desain batu bata yang lebih ringan yang mempunyai kuat tarik yang bagus.

Metode penelitian ini adalah pengamatan visual dan kuat tarik batu bata. Dalam pengamatan visual meliputi : meliputi: 1) warna yang dihasilkan, 2) penyerapan air 3) kembang susut. Data yang diperoleh dari pengamatan visual kemudian dianalisis dan hasilnya dibandingkan satu dengan yang lainnya. Adapun terakit dengan kuat tarik batu bata penelitian ini akan berusaha untuk membuat dua kelompok sampel batu bata. Kelompok pertama batu bata dengan bahan tambah blotong dan kelompok kedua batu bata biasa. Kedua kelompok tersebut dianalisis kuat desaknya.

Setelah itu batu bata keduanya juga perlu ditimbang untuk mendapatkan berat batu batanya. Berat batu bata akan berpengaruh pada beban yang akan dupikul oleh konstruksi. Semakin ringan batu bata tersebut maka akan semakin ringan beban yang diterima oleh struktur. Hasil penelitian ini adalah Adonan batu bata dengan bahan tambah blotong lebih bagus dan lumer sehingga terkesan campuran merata dalam pencampurannya. Adonan yang dihasilkan juga sudah ada serat ampas tebu sehingga tidak perlu penambahan campuran merang.

Beberapa hal yang harus diingat bahwa jika blotong masih mengandung kapur aktif maka hasil batu bata akan mengembang dan menghasilkan batu bata yang berongga. Batu bata ini jika di bakar hasilnya akan retak-retak dan mudah pecah. Oleh sebab itu pemakaian blotong harus diperhatikan tentang kandungan kapur yang ada, apakah masih aktif atau sudah tidak aktif. Warna yang dihasilkan dari batu bata blotong adalah lebih gelap dibandingkan dengan batu bata tanah sawah murni. Sepintas jika dilihat orang awam maka hasil batu batanya sama warnanya, mengingat perbedaannya sedikit sekali.

Introduction

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 mencarikan 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. 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.

Khusus limbah blotong, pabrik masih kesulitan untuk memaksimalkan pemanfaatannya. 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.

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. Bata abu ampas tebu mempunyai kuat tekan minimal 50 kg/cm², 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.

Limbah Tebu

Menurut Risvan (2009). Pabrik gula di Indonesia pada tahun 2007 berjumlah 59 pabrik. Produksi tebu tahun 2008 untuk daerah Jawa Timur saja mencapai 17 juta ton. Selain menghasilkan gula, pengolahan tebu juga menghasilkan pucuk tebu, ampas, blotong dan tetes sebagai produk sampingnya. Khusus untuk ampas pada umumnya digunakan sebagai bahan bakar ketel (*boiler*). Tetapi menurut peraturan pabrik gula yang efisien dapat menghemat uap bekas 34,6 % dan memperoleh kelebihan ampas sebanyak 39 %.

Menurut Risvan (2009) dari hasil samping yang diperoleh langsung pada berbagai tahap pengolahan tebu menjadi gula adalah salah satunya adalah blotong. 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. Penggunaan yang paling menguntungkan saat ini adalah sebagai pupuk di lahan tebu.

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. 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

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).

Pengujian Kekuatan Batu Bata

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



Method

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) warna yang dihasilkan, 2) penyerapan air 3) kembang susut. Data yang diperoleh dari pengamatan visual kemudian dianalisis dan hasilnya dibandingkan satu dengan yang lainnya.

B. Kuat Tarik Batu Bata

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

Setelah itu batu bata keduanya juga perlu ditimbang untuk mendapatkan berat batu batanya. Berat batu bata akan berpengaruh pada beban yang akan dupikul oleh konstruksi.

Semakin ringan batu bata tersebut maka akan semakin ringan beban yang diterima oleh struktur..

Analysis and Discussion

Setelah peneliti ini membuat dua kelompok sampel bata bata kemudian keduanya dibandingkan hasil dari pengamatan visual.

a. Pengamatan Visual

Pengamatan visual yang peneliti lakukan adalah menekankan pada Warna; penyerapan air; kembang susut.



Gambar 3: Batu bata blotong



Gambar 3: Batu bata blotong

Pengamatan visual menghasilkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengamatan dan analisis visual.

No	Keterangan	Bahan Biasa	Bahan Tambah Blotong
1	Warna	Kekuningan	Banyak blotong semakin hitam
2	Penyerapan air	sedang	Banyak blotong semakin banyak
3	Kembang susut.	sedikit	Banyak blotong semakin

Sumber: Penelitian hibah bersaing tahun ketiga

Adonan batu bata dengan bahan tambah blotong lebih bagus dan lumer sehingga terkesan campuran merata. Adonan ini juga mudah dalam mencampurnya. Adonan yang dihasilkan juga sudah ada serat ampas tebu sehingga tidak perlu penambahan campuran merang. Adonan dengan bahan tambah blotong lebih mudah dalam pencampurannya dibandingkan dengan tanah sawah semua.

Beberapa hal yang harus diingat bahwa jika blotong masih mengandung kapur aktif maka hasil batu bata akan mengembang dan menghasilkan batu bata yang berongga. Batu bata ini jika di bakar hasilnya akan retak-retak dan mudah pecah. Oleh sebab itu pemakaian blotong harus diperhatikan tentang kandungan kapur yang ada, apakah masih aktif atau sudah tidak aktif.

Warna yang dihasilkan dari batu bata blotong adalah lebih gelap dibandingkan dengan batu bata tanah sawah murni. Sepintas jika dilihat orang awam maka hasil batu batanya sama warnanya, mengingat perbedaannya sedikit sekali.

b. Berat Batu Bata

Setelah ditimbang didapatkan data berat batu bata

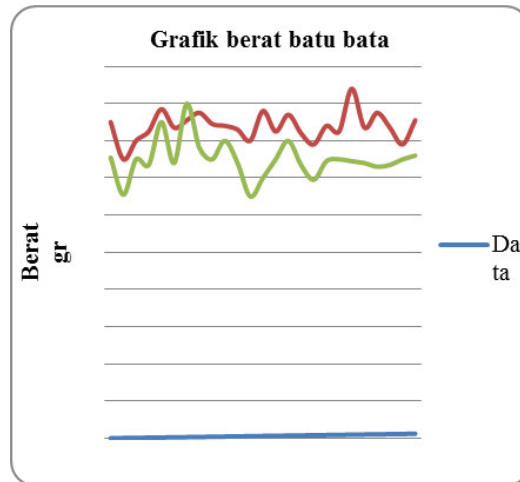
Tabel 2. Despersi berat batu bata.

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 hibah bersaing tahun kedua

Peneliti membuat grafik berat batu bata untuk mempermudah dalam melihat hasil penelitian.

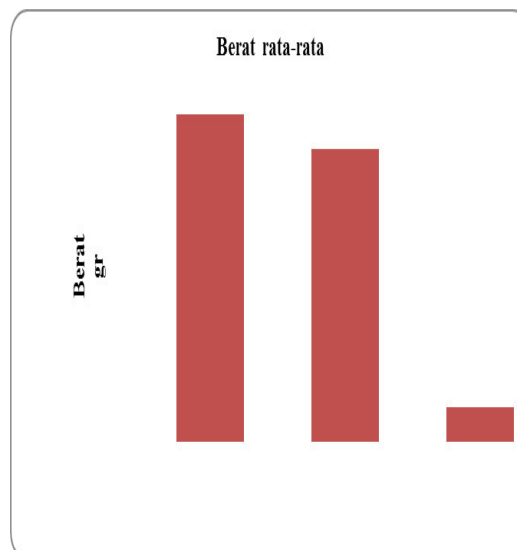


Gambar 4: Grafik berat batu bata.

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 hibah bersaing tahun kedua



Gambar 5: Grafik berat rata-rata batu bata.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

(1) Secara visual blotong mempunyai kandungan ampas tebu, belerang, kapur, sedikit air, abu dan glukosa. (2) Semakin banyak bahan tamba blotong akan menghasilkan warna gelap dan batu bata akan melengkung. (3) Blotong mengandung ampas maka menjadikan batu bata berserat. (4) Blotong bisa sebagai bahan pembuat batu bata ramah lingkungan. (5) Semakin banyak blotong penyerapan air semakin banyak. (6) Kapur aktif mengakibatkan batu bata mengembang dan menjadi batu bata berongga. (7) Batu bata dengan bahan tambah blotong lebih ringan dibandingkan batu bata biasa. (8) Rata-rata berat batu bata biasa 1677.6 gram. (9) Rata-rata berat batu bata dengan bahan tambah blotong 1499.16 gram. (10) Pengukuran Batu bata biasa mencapai 13,5 kN. (11) Pengukuran Batu bata model 1 mencapai 22,3 kN dan model 2 mencapai 17 kN.

Saran

Penelitian berharap (1) Pihak pabrik dalam memfasilitasi tentang penjelasan pemanfaatan limbah. (2) Pihak pabrik akan membantu pengrajin batu-bata tentang teknologi ini. (3) Masyarakat pengrajin batu bata dapat memanfaatkan untuk pembuatan batu bata. (4) Mengingat pabrik gula banyak mengandung potensi limbah yang bermanfaat, maka peneliti bismipikan adanya industri masyarakat yang mengolah potensi dari limbah. (5) Adanya pengembangan penelitian sejenis.

References

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.

<http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TS/article/view/1629> diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

[http://repository.gunadarma.ac.id:8000/Ary_ & Yenny 810.pdf](http://repository.gunadarma.ac.id:8000/Ary_&_Yenny_810.pdf). diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

<http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=nutrientprofile&dbid=85>. diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

<http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2009/11/1/page/12/>. diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

<http://www.google.com/search?hl=id&q=kandungan+tetes+tebu&start=10&sa=N> diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

http://www.kpbptn.co.id/news.php?lang=0&news_id=3146 diakses tanggal 12 Pebruari 2010.

http://molase01.blogspot.com/2007_10_01_archive.html diakses tanggal 13 Pebruari 2010.

<http://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080422175013AAOpk8l> diakses tanggal 13 Pebruari 2010.

<http://www.risvank.com/2009/03/pemanfaatan-produk-hasil-samping-pabrik-gula/>diakses tanggal 13 Pebruari 2010.

Lumantara, B. 2001. *Analisis Dinamis Dan Gempa*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Marwahyudi (2012-2013) “*Pemanfaatan Limbah Pabrik Gula Serat Alami Dan Molasses Sebagai Bahan Meningkatkan Kuat Tekan Penganti Fungsi Semen Dan Pembuatan Bata Mosaik.*” Penelitian Hibah Bersaing, DIKTI- Kementerian Pendidikan Nasional Jakarta.

Marwahyudi. 2003. *Analisis Pasca Gempa Gedung LP3 Sahid Surakarta*, Tesis S2 Magister Teknik Sipil UMS.

Moestopo. 1998. *Teknik Pemeliharaan Dan Perawatan*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Pramana, A. 2008. *Selayang Pandang Tentang Molase*, Blog Anggit Pramana.

Sudjana, N. 1996. *Metode Statistik*, Penerbit Tarsito, Bandung.

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.

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..