

## ANALISA JOBMIX NILAI MUTU BATU BATA DENGAN MENGUNAKAN LIMBAH ABU SERAT TEBU DAN ABU SERBUK GERGAJI

<sup>1</sup>Yosef Cahyo SP., ST., MT., M.Eng., <sup>2</sup>Rekso Ajiono, ST. MT.

Kadiri University

Email : yosef.cs@[unik-kediri.ac.id](mailto:yosef.cs@unik-kediri.ac.id), rekso\_ajiono@[unik-kediri.ac.id](mailto:rekso_ajiono@unik-kediri.ac.id)

### ABSTRAK

Pembuatan batu bata dengan cara tradisional masih banyak terdapat mutu batu bata yang mudah rusak, karena struktur material tanah disetiap daerah berbeda, mutu batu bata yang kurang bagus tidak bisa dipasarkan. Karena itu perlu peningkatan mutu produk batu bata dengan cara tradisional dengan menggunakan limbah abu serat tebu dan abu serbuk gergaji. Presentase variasi yang digunakan 2,5%, 5%, dan 10% dari berat tanah liat yang digunakan dari presentase tersebut juga dapat menurunkan biaya produksi ( Low Cost Production).

Target penelitian ini tipe kelas 25 yaitu 2,5 Mpa. Hasil kuat tekan optimum yang didapatkan pada campuran variasi 2,5% campuran material limbah abu serat tebu dan abu serbuk gergaji dengan kuat tekan 2,7 Mpa dari tanah liat murni 2,09 Mpa.

Kata Kunci : Tradisional, Kuat Tekan, Low Cost Production

### 1. PENDAHULUAN

“ Seiring berkembangnya era yang lebih maju, menuntut manusia untuk lebih kreatif dalam mengembangkan teknologi yang telah ada. Salah satu perkembangan teknologi di bidang konstruksi bangunan adalah teknologi beton. Untuk meningkatkan mutu beton dapat dilakukan dengan menambah campuran proporsi beton normal dengan bahan tambah (Admixture) ” (Fly & Dan, 2016)

“ Beton merupakan sebuah terobosan baru yang memiliki fungsi sangat luas dalam dunia konstruksi. Beton ringan adalah suatu konstruksi beton yang tersusun dari unsur bahan terpilih sesuai dengan kriteria ringan serta memiliki daya kuat tekan yang setabil. Dirancang dengan menggunakan perhitungan sangat terinci demi terciptanya sebuah hasil sesuai dengan yang diharapkan ” (Iwan & Siswanto, 2018)

Penelitian yang dilakukan adalah dengan memberikan bahan tambahan atau Admixture yaitu dengan memanfaatkan limbah abu serat tebu dan abu serbuk gergaji. Dalam penelitian ini limbah abu serat tebu diambil dari limbah pabrik gula Kabupaten Plosoklaten dan limbah abu serbuk gergaji diambil dari limbah produsen peralatan rumah tangga atau mebel kayu Kabupaten Kediri.

Faktor-faktor kerusakan batu bata dalam proses pembuatannya sebagai berikut:

- Kerapatan tanah liat murni kurang padat tanpa bahan tambahan.

- Pencetakan batu bata kurang padat.
- Terlalu banyak tumpukan batu bata pada proses pembakaran

Dari sisi perbaikan pada usaha peningkatan mutu batu bata dengan menggunakan limbah tidak hanya memperbaiki kekuatan batu bata tetapi juga ramah lingkungan, material limbah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan variasi 2,5%, 5%, dan 10% dari berat tanah liat.

## 2. METODE PENELITIAN

Batu bata merupakan konstruksi material lama yang digunakan untuk pemasangan dinding. Pada variasi ini untuk mengetahui manakah campuran yang paling tepat. Pengujian yang dilakukan meliputi daya tahan kuat tekan (S. MS. Kazmi, 2016). “ Batu bata merupakan bahan material pemasangan dinding. Batu batatersebut terbuat dari tanah liat yang di panaskan atau di bakar sampai berwarna merah ” (Romadhoni et al., n.d.). Campuran batu bata bisa dari tanah liat murni dengan atau tanpa dicampur bahan aditif dan dibakar dengan suhu tertentu (SNI 16-2094, 2000).“ Batu bata dari tanah liat asli dan di campur dengan air, di aduk dan dicetak menggunakan cetakan kayu, didiamkan dan dikeringkan, sampai pembakaran batu bata dengan suhu yang tinggi berkisar 900°-1000° C ”

### 2.1 Material dan Sifat Komposit

#### 2.1.1 Serat Tebu

“ Ampas tebu merupakan limbah yang sangat potensial digunakan sebagai pakan ternak namun sampai saat ini pemanfaatannya masih kurang karena daya cernanya yang rendah. Ampas tebu mempunyai kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin yang tinggi, yaitu masing-masing sebesar 40%, 24%, dan 25% maka perlu melakukan pengolahan untuk mencerna selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat digunakan sebagai pakan hewan peliharaan”.“ Serat organik atau bukan organik telah dipergunakan menjadi campuran memperbaiki keliatan, dan ketahanan terhadap retak (Balaguru, 1992 Soroushian, 1992 dalam Huynh, 1997). Penggunaan serat mikro polypropylene untuk mengurangi keretakan akibat susut. Penggunaan serat organik juga banyak digunakan karena ketahanannya terhadap bahan-bahan kimia “ ( Sigit Winarto, 2017)

#### 2.1.2 Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji adalah limbah dari industri pengolahan bahan baku kayu yang tidak terpakai. Serbuk gergaji relatif mudah dan sangat murah. Serbuk kayu salah satu (cellulose fibers) yang biasa digunakan pada campuran beton ( N. Balaguru, P. Salah, 1992). Komposisi kayu terdiri dari selulosa (cellulose), hemiselulosa, dan lignin. Lignin merupakan unsur dari sel kayu yang mempunyaipengaruh yang buruk terhadap kekuatan serat (fibers). Kuat tarik

selulosa sebesar 2000 MPa, sedangkan unsur lignin dalam kayu dapat menurunkan kuat tarik sebesar 500 MPa.

### **2.1.3 Kualitas Produk**

Bertambahnya kebutuhan batu bata, suatu produk dapat diaplikasikan seiring berkembangnya era global dan kebutuhan batu bata yang cenderung meningkat menuntut kita lebih kreatif untuk mengembangkan produk yang sudah ada, selain kualitas produk yang baik tapi dapat juga menurunkan biaya anggaran produksi.

### **2.1.4 Rekayasa Kualitas**

“ Rekayasa kualitas adalah salah satu metodologi rekayasa yang dapat digunakan. Usaha rekayasa sebagian besar digunakan untuk melakukan eksperimen (baik perangkat keras, perangkat lunak, atau simulasi), Mendapatkan informasi secara efisien adalah kunci memasuki pasar, pengambilan keputusan, pengembangan produk dan penekanan biaya, juga menghasilkan produk berkualitas “ (Gardjito, Candra, & Cahyo, n.d.). “ Metodologi rekayasa kualitas dibedakan menjadi dua bagian, yaitu rekayasa kualitas secara on-line dan rekayasa kualitas secara off-line. Kerangka dasarnya adalah suatu hubungan antara dua disiplin ilmu yaitu teknik perancangan dan manufaktur, karena mencakup seluruh aktivitas suatu kualitas pada setiap fase dari penelitian dan pengembangan produk, perancangan proses, perancangan produksi, dan kepuasan konsumen “

## **2.2 Metode**

Penelitian ini termasuk pada jenis penelitian eksperimen sejati = (true experiment research) untuk memperoleh data dilakukan eksperimen nyata di lapangan, serta pengkajian dari berbagai buku maupun jurnal (Widiaswanti, 2007). “ Penelitian yang menggunakan metode eksperimen laboratorium yaitu mengadakan kegiatan percobaan untuk mengadakan suatu hasil. Tujuan eksperimen ini yaitu untuk membandingkan hasil yang telah didapat dalam penelitian dengan syarat - syarat yang ada “ (Cahyono et al., 2011).

Dengan adanya penelitian ini, penulis diharapkan dapat memberikan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat. Kemudian dapat diterapkan dan diteliti lagi lebih lanjut. Keuntungan penggunaan batu bata sebagai bahan bangunan yaitu dapat dibentuk sesuai dengan keinginan dan lokasi pekerjaan ( Ridwan, & Chandra, 2018).

Tabel 1: Komposisi Campuran Material Limbah pada Pembuatan Batu Bata

Jenis Batu Bata	Tanah Liat (TL) (%)	Abu Serat Tebu Kelapa (ASSK)(%)	Abu Serbuk Gergaji (ASG)(%)
TL	100	-	-
SSK2,5	97,5	2,5	-
SSK5	95	5	-
SSK10	90	10	-
SG2,5	97,5	-	2,5
SG5	95	-	5
SG10	90	-	10

#### Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tanah liat dari Kecamatan Mojojoto
- Serat Tebu dari Kecamatan Plosoklaten
- Serbuk gergaji dari mebel kayu Kabupaten Kediri
- Air
- Cetakan batu bata
- Timbangan

#### Karakteristik Kualitas Produk Batu Bata

“ Karakteristik kualitas adalah produk yang menarik, semakin besar maka semakin baik, misalkan pada kuat tekan “ (Soejanto, 2009). “karakteristik kualitas pada batu bata yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Larger The Better. Karakteristik ini diperlukan sebagai peningkatan kualitas dengan standar kuat tekan diatas 2,5 Mpa pada kelas batu bata M-5 dan M-6 “ (SNI 15-2094, 2000). Sehingga penelitian ini dapat menghasilkan setting level yang optimal.



Gambar 1 Campuran abu dengan tanah liat



Gambar 2 Sudah bentuk lumpur siap cetak



Gambar 3 Proses pengeringan



Gambar 4 Setelah pembakaran

### 3. Hasil dan Pembahasan

“ Bahan yang digunakan meliputi Tanah liat, air, limbah abu serat tebu dan abu serbuk gergaji yang berfungsi sebagai penambah komposisi tanah liat. Sebelum digunakan untuk membuat benda uji, material dan bahan tersebut harus terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan “ (Candra, Gardjito, Cahyo, & Prasetyo, n.d.). Sampel yang berupa spesimen uji batu bata terdiri dari dua jenis macam benda uji dan setiap benda uji memiliki percampuran berbeda-beda.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Kuat Tekan Campuran Abu Serat Tebu (MPa)

Eks.	Hasil 1	Hasil 2	hasil 3	hasili 4	Rata-rata
1	1,89	1,98	1,89	1,97	19,325
2	1,88	1,85	1,89	1,87	18,725
3	1,79	1,82	1,84	1,83	18,200
4	1,93	1,96	1,94	1,88	19,275
5	1,89	1,91	1,87	1,86	18,825
6	1,79	1,79	1,81	1,83	18,050
7	1,89	1,99	1,98	1,99	19,625
8	1,87	1,89	1,89	1,86	18,775
9	1,77	1,79	1,76	1,78	17,750

Tabel 3 Hasil Pengukuran Kuat Tekan Campuran Abu Serbuk Gergaji (MPa)

Eks.	hasil 1	hasil 2	hasili 3	hasil 4	Rata-rata
1	2,69	2,73	2,64	2,72	26,950
2	2,57	2,56	2,56	2,58	25,675
3	2,21	2,19	2,2	2,18	21,950
4	2,68	2,75	2,64	2,74	27,025
5	2,54	2,48	2,52	2,56	25,250
6	2,18	2,21	2,19	2,23	22,025
7	2,67	2,69	2,67	2,71	26,850
8	2,54	2,56	2,53	2,51	25,350
9	2,23	2,19	2,21	2,24	22,175

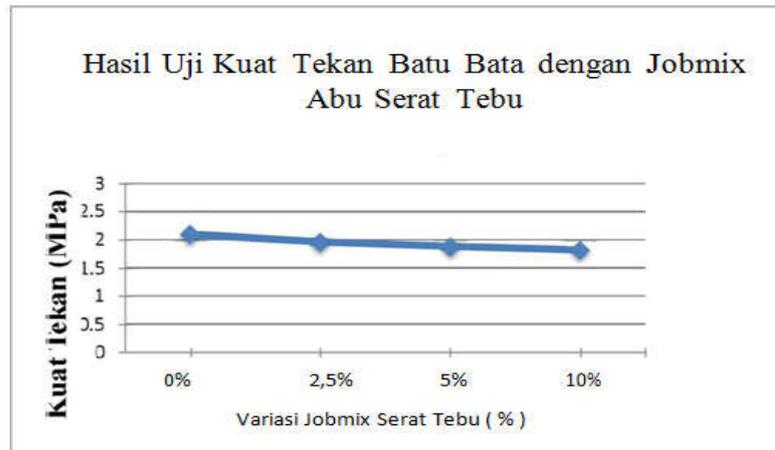
“ Dari tabel 2 dan 3 Rata-rata uji kuat tekan batu bata pada eksperimen 1, 4, dan 7 pada variasi jobmix 2,5%. Dan hasil uji kuat tekan campuran abu serat sabut tebu pada eksperimen 1 dengan kuat tekan 1,9325 Mpa, eksperimen 4 dengan kuat tekan 1,9275 Mpa, dan eksperimen 7 dengan kuat tekan 1,9625Mpa. Dan hasil uji kuat tekan campuran abu serbuk gergaji pada eksperimen 1 dengan kuat tekan 2,6950 Mpa, eksperimen 4 dengan kuat tekan 2,7025 Mpa, dan eksperimen 7 dengan kuat tekan 2,6850 Mpa.



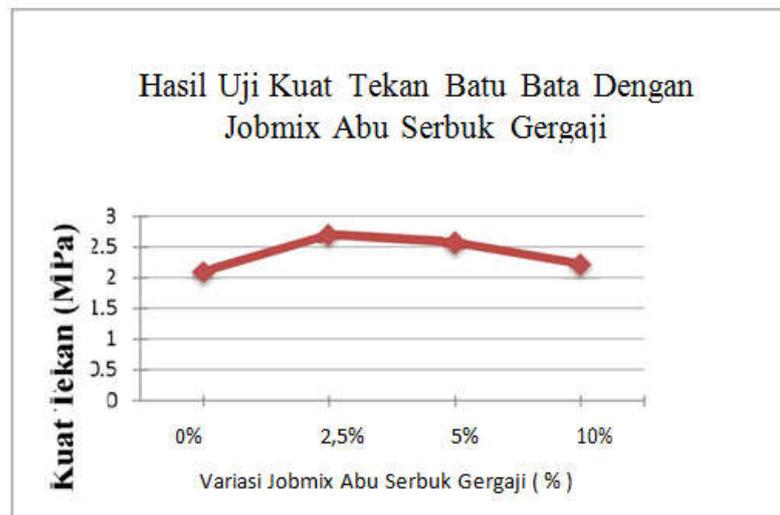
Gambar 5 Sebelum pengujian kuat tekan



Gambar 6 Setelah pengujian kuat tekan



Gambar 7 Hasil Kuat Tekan Campuran Abu Serat Tebu



Gambar 8 Hasil Kuat Tekan Campuran Abu Serbuk Gergaji

Hasil dari gambar 7 dan 8 perbandingan hasil kuat tekan pada campuran abu serat tebu dengan kuat tekan tertinggi pada variasi 2,5% dengan kuat tekan 1,9625 MPa, sedangkan untuk campuran abu serbu gergaji dengan kuat tekan tertinggi pada variasi 2,5% dengan kuat tekan 2,7025 MPa, dan hasil batu bata murni kuat tekan 2, 0967 MPa. Sesuai standar SNI bahwa kuat tekan batu bata kelas 25 dengan kuat tekan 2,5Mpa. Dengan menggunakan limbah serbuk gergaji variasi campuran 2,5% dari atu bata murni dapat memperbaiki batu bata

dengan peningkatan kuat tekannya, pada proses pembakaran batu bata mengurangi jumlah keretakan serta mengurangi biaya produksi.

#### 4. KESIMPULAN

Variasi 2,5% sebagai pengganti tanah liat limbah serbuk gergaji bermanfaat sebagai campuran yang meningkatkan kualitas batu bata. Tetapi hasil kuat tekan batu bata dengan Campuran abu serbuk gergaji lebih besar. Sedangkan untuk material limbah serat tebu tidak disarankan dikarenakan dari standar SNI.

Dengan menggunakan material limbah serbuk gergaji dengan variasi 2,5% bisa mengurangi jumlah keretakan dan mengurangi biaya produksi sehingga produksi batu bata bisa lebih banyak dari pada tanpa menggunakan campuran material limbah serbuk gergaji.

#### PUSTAKA

- [1] Amin, M. 2009. Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara Kendaraan Roda Dua. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- [2] Bagchi, Tapan, P. 1993. Taguchi Methods Explained Practical Steps to Robust Design. New Delhi: Prentice Hall of India Private Limited.
- [3] Beton Menggunakan, J., Lumajang, P., Penambahan, D., Ridwan, A., & Chandra, A. (2018). Additive Masterpozzolith ® 402R. 3(2), 192–197.
- [4] Cahyono, B. T., Dhana, R. R., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Lamongan, U. I., ... Lamongan, U. I. (2011). ALTERNATIF PENGGUNAAN SERATECENG GONDOK ( EICHHORNIA CROSSIFES ) SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADACAMPURAN BETON. 1–7.
- [5] Candra, A. I., Gardjito, E., Cahyo, Y., & Prasetyo, G. A. (n.d.). Pemanfaatan Limbah
- [6] Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori. 1–8. DALAM BETON UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BETON MENAHAN BEBAN TEKAN Studi Kasus, C., & Homestay Singonegaran Kediri Sigit Winarto, P. (2017). Pemanfaatan Serat Ijuk Sebagai Material. 1(1), 1–38.
- [7] Fly, P., & Dan, A. S. H. (2016). Penambahan fly ash dan serat serabut kelapa sebagai bahan pembuatan beton. 1–16.
- [8] Gardjito, E., Candra, A. I., & Cahyo, Y. (n.d.). PENGARUH PENAMBAHAN BATU KARANG SEBAGAI. 36–42.
- [9] Iwan, A., & Siswanto, E. (2018). MENGGUNAKAN HYDROTON DAN MASTER EASE 5010. 3(2), 162–165.
- [10] Limantara, A. D., Widodo, A., Winarto, S., Krisnawati, L. D., & Mudjanarko, S. W. (2018). Optimizing the use of natural gravel Brantas river as normal concrete mixed with quality  $f_c = 19.3$  Mpa. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 140(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/140/1/012104>
- [11] Romadhoni, S. F., Program, M., Teknik, S., Fakultas, S., Universitas, T., Pengajar, S., ... Kadiri, U. (n.d.). Studi eksperimen kuat tekan beton dengan memanfaatkan limbah keramik dan bata merah. 69–76.
- [12] Ikhsan, M. 2001. Pengaruh Penambahan Campuran serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton. Universitas Pasir Pengaraian.
- [13] Kazmi, M.S. 2016. Manufacturing of sustainable clay bricks: Utilization of waste

sugarcane bagasse and rice husk ashes. Lahor, Pakistan: Department of Civil Engineering, University of Engineering and Technology

- [14] SNI, 15-2094. 2000. Bata merah pejal untuk pasang dinding. Badan Standardisasi Nasional.
- [15] SNI, 6897. 2008. Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding untuk
- [16] Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan. Badan Standardisasi Nasional. Soejanto, Irwan. 2009. Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi. Penerbit: Graha Ilmu. Yogyakarta.