

KUALITAS BATU BATA MERAH DENGAN PENAMBAHAN SERBUK GERGAJI

Sri Handayani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Kampus Unnes Gd E4, Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Abstract: *This study is an experiment that will test the quality of red brick with the addition of a mixture of sawdust waste. Sawdust is a waste of a normal sawmills saws tool generated from both manual and mechanical chainsaw. The variable in this study are the standard of quality red bricks covering the outside view (shape, color), weight, size, compressive strength, content of salt and water absorption and weight of the contents. Basic materials taken from the agricultural land/garden which is less productive in the Village of Karanganyar District Adipala Regency of Cilacap. The results showed that the addition of sawdust, 10% showed no significant differences with bricks without the addition of sawdust (0%). Similarly, the heavy brick, a mixture of 10% will result in heavy brick lighter. Judging from the rift, a mixture of 10% does not happen cracks (0%) is more advantageous than a mixture of 0% obtained by cracking of 30%. The implications of this result is the addition of 10% sawdust bricks which will result in lighter weight, and can improve productivity because its rift is 0% but will give strength did not differ significantly with no mix. Therefore sawdust as waste sawmills can be used as an ingredient in the manufacture of bricks mixed with a percentage increase of 10%.*

Key words: *brick quality, clay, sawdust*

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang akan menguji kualitas batu bata merah dengan penambahan campuran limbah serbuk gergaji. Serbuk gergaji merupakan limbah dari penggergajian kayu yang biasa dihasilkan dari alat gergaji baik gergaji manual maupun gergaji mesin. Variabel dalam penelitian ini adalah standar kualitas batu bata merah yang meliputi pandangan luar (bentuk, warna), berat, ukuran, kuat tekan, kandungan kadar garam dan penyerapan air dan bobot isi. Bahan dasar diambil dari tanah lahan kebun pertanian/kebun yang kurang produktif di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serbuk gergaji 10% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan batu bata tanpa penambahan serbuk gergaji (0%). Demikian pula dari berat batu bata, campuran 10% akan menghasilkan berat batu bata yang lebih ringan. Ditinjau dari keretakan, campuran 10% tidak terjadi keretakan (0%) lebih menguntungkan dibandingkan dengan campuran 0% diperoleh keretakan sebesar 30%. Implikasi dari hasil ini adalah penambahan serbuk gergaji 10% akan menghasilkan batu bata yang lebih ringan beratnya, dan mampu meningkatkan produktifitas karena keretakannya 0% tetapi akan memberikan kekuatan yang tidak berbeda secara signifikan dengan tanpa campuran. Oleh karena itu serbuk gergaji sebagai limbah penggergajian kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata dengan prosentase penambahan 10%.

Kata kunci : kualitas batu bata, tanah liat, serbuk gergaji

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan perumahan dapat terpenuhi dengan menyediakan bahan bangunan yang memenuhi persyaratan teknis, mudah didapat, dan harganya murah sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat luas terutama bagi mereka yang berpenghasilan menengah ke bawah. Bahan bangunan yaitu semua bahan

olahan yang mempunyai bentuk beraturan dan ukuran tertentu yang digunakan sebagai bahan untuk membuat elemen bangunan. Elemen bangunan merupakan suatu bagian fungsional dari suatu bangunan yang terbuat dari bahan bangunan dan atau komponen bangunan yang merupakan bagian dari suatu bangunan, seperti lantai, atap, maupun dinding.

Dinding merupakan salah satu struktur bangunan yang berfungsi untuk melindungi penghuni dari serangan hewan buas, angin, panas matahari maupun hujan. Pembuatan dinding biasanya menggunakan batu bata merah, batako, papan, atau triplek. Dinding pasangan batu bata merah adalah bahan yang paling banyak digunakan sebagai dinding luar bangunan atau dinding pembatas antara ruangan yang satu dengan lainnya. Batu bata merah adalah batu buatan yang terbuat dari tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran, dikeringkan dengan dijemur beberapa hari kemudian dibakar pada temperatur tinggi hingga mengeras dan tidak hancur bila direndam dalam air.

Bahan mentah untuk membuat batu bata merah bisa menggunakan bahan campuran dan tanpa bahan campuran tergantung dari keadaan tanah liat yang dipakai. Bahan campuran yang sering dipakai, seperti pasir yang berfungsi untuk mengurangi penyusutan dan mempermudah pengeringan; abu sekam dan sekam padi sebagai pembentuk pori-pori dan memperkuat kuat tarik/tekan bata merah.

TINJAUAN PUSTAKA

Batu Bata Merah

Batu bata merah adalah suatu unsur bangunan yang dipergunakan dalam pembuatan konstruksi bangunan dan dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air (NI-10, 1978). Batu bata merah merupakan bagian bangunan yang digunakan untuk membuat suatu bangunan. Bahan bangunan untuk membuat batu bata merah berasal dari tanah liat dengan atau tanpa campuran bahan-bahan

lain yang kemudian dibakar pada suhu tinggi hingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam di dalam air (SII-0021-78).

Tanah liat merupakan bahan dasar dalam pembuatan batu bata merah yang memiliki sifat plastis dan susut kering. Sifat plastis pada tanah liat sangat penting untuk mempermudah dalam proses awal pembuatan batu bata merah. Apabila tanah liat yang dipakai terlalu plastis, maka akan mengakibatkan batu bata merah yang dibentuk mempunyai sifat kekuatan kering yang tinggi sehingga akan mempengaruhi kekuatan, penyusutan, dan mempengaruhi hasil pembakaran batu bata merah yang sudah jadi.

Tanah liat yang dibakar akan mengalami perubahan warna sesuai dengan zat-zat yang terkandung didalamnya. Warna tanah liat bermacam-macam tergantung dari oxid-oxid logam yang terkandung dalam tanah liat, seperti alumunium, besi, karbon, mangan, maupun kalsium. Senyawa-senyawa besi menghasilkan warna krem, kuning, merah, hitam, dan coklat. Liconit merupakan senyawa besi yang sangat umum menghasilkan warna krem, kuning dan coklat. Sedangkan hematit akan memberikan warna merah pada tanah liat. Senyawa besi silikat memberi warna hijau, senyawa mangan menghasilkan warna coklat, dan senyawa karbon memberikan warna biru, abu-abu, hijau, atau coklat. Perubahan warna batu bata merah dari keadaan mentah sampai setelah dibakar biasanya sulit dipastikan. Berikut tabel perkiraan perubahan warna tanah liat mentah setelah proses pembakaran (Hartono, 1987: 24)

Tabel 1. Perkiraan perubahan warna tanah liat setelah proses pembakaran

Warna tanah liat mentah	Kemungkinan perubahan warna setelah dibakar
1. Merah	Merah atau coklat
2. Kuning tua	Kuning tua, coklat, atau merah
3. Coklat	Merah atau coklat
4. Putih	Putih atau putih kekuningan
5. Abu-abu atau hitam	Merah, kuning tua, atau putih
6. Hijau	Merah
7. Merah, kuning, abu-abu tua	Pertama merah lalu krem, kuning tua atau kuning kehijauan pada saat melebur

Tanah liat di Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap merupakan jenis tanah liat lempung yang berwarna hitam kecoklatan. Pengrajin batu bata merah di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap pada umumnya menggunakan campuran sekam padi, abu sekam padi dan pasir. Penelitian ini mencoba menggunakan limbah dari penggergajian kayu yaitu serbuk gergaji sebagai pengganti campuran yang sudah ada. Serbuk gergaji merupakan limbah dari penggergajian kayu yang biasa dihasilkan dari alat gergaji baik gergaji manual maupun gergaji mesin. Serbuk gergaji untuk sekarang ini belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan. Serbuk gergaji sering di anggap sampah atau limbah dari penggergajian kayu. Biasanya serbuk gergaji ini dibuang saja lalu dibakar atau oleh masyarakat dijadikan bahan bakar pengganti kayu bakar.

Bahan 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, dan sekam padi. Sedangkan bahan campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk gergaji karena berbutir halus dan mudah untuk didapat.

Pembuatan Batu Bata Merah

Cara pembuatan dan alat yang digunakan oleh para pengrajin batu bata merah akan mempengaruhi kualitas batu bata merah. Pembuatan batu bata merah yang dilakukan para pengrajin batu bata merah di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap dengan cara sederhana (tradisional). Proses pembuatan batu bata merah melalui beberapa tahapan, meliputi penggalian bahan mentah, pengolahan bahan, pembentukan, pengeringan, pembakaran, pendinginan dan pemilihan (seleksi).

Kualitas Batu Bata Merah

Pengujian terhadap kualitas batu bata merah dengan campuran serbuk gergaji harus memenuhi syarat-syarat batu bata merah. Adapun syarat-syarat batu bata merah dalam NI-10,1978 dan SII-0021-78 adalah sebagai berikut.

Pandangan Luar.

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, warnanya seragam, dan berbunyi nyaring bila dipukul.

Ukuran-ukuran

Ukuran-ukuran batu bata merah ditentukan dan dinyatakan dalam perjanjian

antara pembeli dan penjual (pembuat). Sedangkan ukuran batu bata merah yang standar menurut NI-10, 1978: 6 yaitu batu bata merah dengan panjang 240 mm; lebar 115 mm; tebal 52 mm, dan batu bata merah dengan panjang 230 mm; lebar 110 mm; tebal 50 mm. Sedangkan standar ukuran batu bata merah menurut SII-0021-78 yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Modul Standar Ukuran Batu Bata Merah sesuai dengan SII-0021-78

Modul	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Panjang (mm)
M-5a	65	90	190
M-5b	65	140	190
M-6	50	110	220

Sumber: SII-0021-78

Penyimpangan ukuran maksimum batu bata merah yang diperbolehkan dalam SII-0021-78, adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Daftar Penyimpangan Ukuran Maksimum Batu Bata Merah sesuai dengan SII-0021-78

Kelas	Penyimpangan Ukuran Maksimum (mm)					
	M-5a dan M-5b			M-6		
	Tebal	Lebar	Panjang	Tebal	Lebar	Panjang
25	2	3	5	2	3	5
50	2	3	5	2	3	5
100	2	3	4	2	3	4
150	2	2	4	2	2	4
200	2	2	4	2	2	4
250	2	2	4	2	2	4

Sumber: SII-0021-78

Penyimpangan ukuran standar batu bata merah terbesar yang diperbolehkan dalam NI-10-78, yaitu 3% untuk panjang maksimum; lebar maksimum 4%; dan tebal maksimum 5%. Sedangkan selisih antara batu bata merah berukuran maksimum dengan batu bata merah berukuran minimum yang diperbolehkan, yaitu untuk panjang 10 mm, lebar 5 mm, dan tebal 4 mm.

Daya Serap Air dan Bobot Isi

Daya serap air adalah kemampuan bahan dalam menyerap air (daya hisap). Bobot isi adalah perbandingan berat dalam keadaan

kering dengan bobot dalam kondisi jenuh air. Daya serap air yang tinggi akan berpengaruh pada pemasangan batu bata dan adukan karena air pada adukan akan diserap oleh batu bata sehingga pengeras adukan tidak berfungsi dan dapat mengakibatkan kuat adukan mmenjadi lemah. Daya serap yang tinggi disebabkan oleh besarnya kadar pori pada batu bata (batu bata tidak padat).

Kuat Tekan

Kualitas batu bata merah dapat dibagi atas tiga tingkatan dalam hal kuat tekan dan penyimpangan ukuran menurut NI-10, 1978:6, yaitu

- Batu bata merah mutu tingkat I dengan kuat tekan rata-rata lebih besar dari 100 kg/cm² dan ukurannya tidak ada yang menyimpang.
- Batu bata merah mutu tingkat II dengan kuat tekan rata-rata antara 100 kg/cm² sampai 80 kg/cm² dan ukurannya yang menyimpang satu buah dari sepuluh benda percobaan.
- Batu bata merah mutu tingkat III dengan kuat tekan rata-rata antara 80 kg/cm² sampai 60 kg/cm² dan ukurannya menyimpang dua buah dari sepuluh benda percobaan.

Sedangkan kuat tekan menurut Standar Industri Indonesia (SII) tahun 1978 terlihat pada tabel 4, sebagai berikut;

Tabel 4. Kuat Tekan dan Koefisien Variasi Batu Bata Merah yang Diijinkan SII-0021-78

Kelas	Kuat tekan rata-rata minimum dari 30 buah batu bata merah yang diuji		Koefisien variasi yang diijinkan dari rata-rata kuat tekan (%)
	Kg/cm ²	N/mm ²	
25	25	2,5	25
50	50	5,0	22
100	100	10,0	22
150	150	15,0	15
200	200	20,0	15
250	250	25,0	15

Kadar Garam

Kualitas kadar garam yang kurang dari 50% permukaan batu bata merah tertutup oleh lapisan tipis berwarna putih karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut, tidak membahayakan dan 50% atau lebih dari permukaan batu bata merah tertutup oleh lapisan putih yang agak tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut, tetapi dalam permukaan batu bata merah tidak menjadi bubuk atau terlepas, ada kemungkinan membahayakan serta bila lebih dari 50% permukaan batu bata merah tertutup oleh lapisan putih yang tebal karena pengkristalan garam-garam yang dapat larut dan bagian-bagian dari permukaan batu bata merah menjadi bubuk atau terlepas, hal ini membahayakan.

Serbuk Gergaji

Serbuk gergaji yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk dari gergaji mesin karena mempunyai butiran kecil sehingga mudah untuk diolah dan mudah didapat. Serbuk gergaji untuk sekarang ini belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, karena dianggap sebagai limbah/sampah. Pada umumnya serbuk gergaji dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai bahan bakar pengganti kayu atau dibakar begitu saja.

Pemanfaatan serbuk gergaji dalam campuran proses pembuatan batu bata merah adalah sebagai bahan pengganti sekam padi/abu sekam padi. Selain harganya yang lebih ekonomis bila dibandingkan dengan sekam padi, serbuk gergaji juga mudah didapat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persentase campuran serbuk gergaji yang berbeda-beda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang akan menguji kualitas batu bata merah dengan penambahan campuran limbah serbuk gergaji. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Variabel dalam penelitian ini adalah standar kualitas batu bata merah yang meliputi pandangan luar (bentuk, warna), berat, ukuran, kuat tekan, kandungan kadar garam dan penyerapan air dan bobot isi.

Bahan Penelitian

Tanah Liat, sebagai bahan dasar diambil dari tanah lahan kebun/pertanian yang kurang produktif di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. Serbuk Gergaji, sebagai bahan campuran diperoleh dari ampas pemotongan kayu dengan menggunakan gergaji mesin yang terdapat di tempat penggergajian kayu setempat. Air, Sekam Padi dan pasir

Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain : Cetakan Batu Bata Merah dengan ukuran 230 x 110 x 50 mm; Penggaris Siku; Mesin Uji Kuat Tekan yang digunakan untuk mengetahui kuat tekan batu bata merah dengan merk *Universal Testing Machine, Indotest M.L-UTM-150* DIV = 0.5 ton.

Pembuatan Benda Uji

Tahap pembuatan adukan batu bata merah, yaitu mencampurkan tanah liat dengan penambahan serbuk gergaji dan air secukupnya, hingga membentuk campuran yang homogen dengan persentase campuran antara serbuk gergaji dan tanah liat sebesar 0%,

10%, 20% dan 30%. Adukan dibiarkan selama 1-2 hari dan sebelum bahan penyusun batu bata merah dicampur terlebih dahulu menentukan kebutuhan bahan dengan perbandingan berat.

Adukan yang telah dieram selama 1-2 hari atau lebih dicangkul, diinjak-injak sambil diberi air sedikit demi sedikit hingga menjadi adonan yang siap dicetak. Letakan cetakan batu bata merah pada lantai dasar pencetakan yang permukaannya datar. Lantai dasar pencetakan ditaburi pasir agar dalam mencetak batu bata merah yang masih basah tidak menempel pada lantai dasar pencetakan. Masukkan bahan mentah tersebut kedalam cetakan batu bata merah yang telah dibasahi air, sambil ditekan-tekan hingga mengisi seluruh bidang cetakan, setelah benar-benar padat cetakan boleh dilepas atau diangkat pelan-pelan. Hasil cetakan tersebut diberi tanda sesuai dengan proporsi campurannya.

Hasil cetakan batu bata merah yang masih mentah diangin-anginkan selama kurang lebih 2 minggu agar kering. Batu bata merah yang telah kering disusun di tempat pembakaran berupa gubuk dari bambu atau dinamakan oleh warga setempat dengan istilah Tobong. Susunan batu bata merah sendiri merupakan sebuah tungku yang disusun berbaris-baris. Proses pembakaran batu bata merah menggunakan bahan bakar sekam padi.

Pengujian Batu Bata Merah

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 10 buah benda uji tiap sampelnya, yang meliputi pengujian pandangan luar berupa bentuk; warna; berat, dan kuat tekan batu bata merah. Adapun cara pengujian menurut NI-10:1978, sebagai berikut;

1. Pengujian pandangan luar batu bata merah, meliputi bentuk, warna dan berat.
2. Pengujian Ukuran
3. Daya Serap Air dan Bobot Isi, untuk menghitung daya serap dan bobot isi digunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Penyerapan air} = \frac{b - a}{a} \times 100\%$$

$$\text{Bobot Isi} = \frac{a}{b - a} \text{ Kg} / \text{dm}^3$$

4. Pengujian Kuat Tekan
5. Pengujian Kadar Garam

Analisa Data

Deskriptif Prosentase, digunakan untuk mendeskripsikan kualitas batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji bata merah di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap yang meliputi; pandangan luar, ukuran, penyerapan air dan bobot isi, kuat tekan, dan kadar garam.

Analisa Varians, digunakan untuk menguji apakah perbedaan variasi pencampuran serbuk gergaji (0%, 10%, 20%, 30%) dapat mengakibatkan perbedaan kuat tekan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian kualitas batu bata merah menggunakan pedoman NI-10 1978. Hasil pengujian kualitas batu bata merah meliputi pengujian pandangan luar, ukuran, daya serap air dan bobot isi, kuat tekan, dan kadar garam batu bata merah dengan hasil penelitian sebagai berikut:

Pandangan Luar Batu Bata Merah

Hasil pengujian pandangan luar batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji

0%, 10%, 20%, 30% meliputi pengujian bentuk, warna dan berat yang ditunjukkan pada table 5 dan 6

Tabel 5. Hasil Pengujian Bentuk Batu Bata Merah

Kode	Frekuensi Bentuk Batu Bata Merah (%)				
	Rata	Siku & Tajam	Retak	Rapuh	Nyaring
A (0%)	100	100	30	0	70
B (10%)	100	100	0	0	100
C (20%)	100	100	0	0	100
D (30%)	100	100	0	0	100
E (40%)	100	100	0	0	100

Tabel 6. Hasil Pengujian Warna dan Berat Rata-rata Batu Bata Merah

Kode	Warna Batu Bata Merah (%)			Berat Rata-rata (Kg)
	Permukaan		Potongan	
	Merah Tua	Merah Kecoklatan	Merata	
A (0%)	70	-	70	0,9934
B (10%)	80	-	70	0,8817
C (20%)	70	-	80	0,83825
D (30%)	70	-	80	0,7573

Tabel 6 menunjukkan bahwa warna permukaan batu bata merah dengan kode A, C dan D 70% merah tua, kode B 80% merah tua sedangkan. Warna potongan batu bata merah kode A, B, C, D 100% merata.

Hasil pengujian bentuk batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji 0-30% seluruhnya memiliki bidang rata sudutnya siku dan tajam serta kerapuhan 0%. Sementara itu ditinjau dari keretakan, sebanyak 30% bentuknya retak. Hal ini dikarenakan serbuk gergaji mampu bersubstitusi dengan partikel tanah, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pengikat yang akan mengurangi keretakan dan kerapuhan.

Hasil pengujian berat rata-rata batu bata merah diperoleh dengan cara 10 buah batu bata merah ditimbang dan diambil berat rata-ratanya, mengalami penurunan dari kode A hingga D.

penurunan berat ini diakibatkan oleh adanya variasi penambahan bahan campuran serbuk gergaji yang digunakan komposisinya berbeda-beda.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan penambahan serbuk gergaji menyebabkan berat batu bata merah cenderung semakin rendah. Hal ini disebabkan karena berat jenis serbuk gergaji lebih kecil dari pada berat jenis tanah liat. Berat maksimum batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji terjadi pada kode dengan campuran 0% atau tanpa campuran serbuk gergaji. Dalam NI-10 batu bata merah yang bobot isinya kurang dari 1,2 kg/dm³ dikategorikan dalam batu bata merah ringan. Batu bata merah ini termasuk dalam kategori batu bata merah ringan karena dari semua kode tidak ada yang melebihi dari 1,2 kg/dm³.

Pengujian Ukuran Batu Bata Merah

Hasil pengujian ukuran rata-rata batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji 0% -30%. Ukuran batu bata merah setelah dibakar mengalami penyimpangan dari ukuran cetakan yang digunakan yaitu dengan panjang 230 mm, lebar 110 mm, dan tebal 50 mm. Hal ini kemungkinan dikarenakan adanya penambahan serbuk gergaji, setelah proses pengeringan akan cenderung mengakibatkan adanya penyusutan.

Pengujian Daya Serap Air dan Bobot Isi

Berdasarkan pada tabel 7. nampak bahwa semakin banyak penambahan serbuk gergaji daya serap air cenderung semakin meningkat, sedangkan bobot isi semakin menurun.

Tabel 7. Daya Serap dan Bobot Isi

No. Kode	Daya Serap Air (%)	Bobot Isi (kg/dm ³)
A	20,869038	7,8158
B	26,568198	7,5729
C	25,477898	6,1381
D	28,652198	6,0383

Hasil uji pemeriksaan daya serap telah diperoleh bahwa semua benda uji melebihi batas toleransi sehingga tidak sesuai dengan aturan NI-10. Oleh karena itu untuk menghindari kerusakan konstruksi yang disebabkan oleh daya serap yang tinggi maka spesi yang digunakan harus ditambah air atau diadakan pemeliharaan khusus misalkan dengan cara disiram air. Besarnya persentase daya serap disebabkan oleh adanya pori-pori atau adanya retak-retak, pecah-pecah pada batu bata merah sehingga memungkinkan air sangat cepat dan mudah meresap ke dalam batu bata merah.

Kuat Tekan Batu Bata Merah

Pengujian kuat tekan batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji dilakukan dengan 5 benda uji untuk masing-masing kode dengan hasil pengujian seperti terlihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Batu Bata Merah

Kode Sampel	Kuat Tekan Max.	Kuat Tekan Min	Kuat Tekan Rata-rata
A (0%)	39,448	25,78	325,925
B (10%)	27,848	23,568	2,572,612
C (20%)	26,951	21,792	2,477,094
D (30%)	22,413	15,856	1,741,863

Tabel 8. menunjukkan bahwa hasil pengujian kuat tekan rata-rata batu bata merah dengan penambahan 0% serbuk gergaji 32,5925 kg/cm², penambahan 10% serbuk gergaji sebesar 25,72612 kg/cm², penambahan 20% serbuk gergaji sebesar 24,77094 kg/cm², penambahan 30% serbuk gergaji sebesar 17,41863 kg/cm². Berdasarkan hasil tersebut

menunjukkan bahwa ada kecenderungan penurunan kuat tekan dengan adanya penambahan serbuk gergaji

Hasil pengujian kuat tekan batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji dibawah 60 kg/cm² sehingga tidak sesuai dengan NI-10. Dengan demikian penambahan serbuk gergaji yang diperbolehkan, yaitu 0% dan 10% karena kuat tekan yang diperoleh optimal yaitu 32,5925 kg/cm² dan 25,72612 kg/cm² sehingga termasuk kelas 25 menurut SII-0021-78.

Melalui analisis varians (anava) diperoleh harga F hitung sebesar 9,211. Untuk menguji signifikansi besaran F taraf $\alpha = 5\%$, db pembilang 4 dan penyebut 10, diperoleh harga tabel 3,478. Nampak bahwa F hitung > F tabel (9,211 > 3,35). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada perbedaan nilai kualitas kuat tekan batu bata merah karena penambahan serbuk gergaji. Berdasarkan analisis LSD 0,05 (*Least Significance Difference* pada taraf $\alpha = 0,05\%$), sebagaimana ditunjukkan pada tabel 9, nilai perbedaan rata-rata kuat tekan batu bata merah antara campuran serbuk gergaji 0% dan 10% (A-B) menunjukkan tidak berbeda, demikian pula untuk campuran 10% dan 20% (B-C) tidak berbeda. Tetapi campuran 0% dan 20 maupun 30% berbeda. Berdasarkan hasil ini menunjukkan bahwa antara campuran 0% dan 10% nyata tidak berbeda.

Tabel 9. Hasil Uji LSD

Pasangan	Selisih rata-rata	Kriteria
A - B	5,48 < 7,244	Tidak berbeda
A - C	7,82 > 7,244	Berbeda
A - D	15,17 > 7,244	Berbeda
B - C	2,34 < 7,244	Tidak berbeda
B - D	9,69 > 7,244	Berbeda
C - D	7,35 > 7,244	Berbeda

Hasil Pengujian Kadar Garam Batu Bata Merah

Pengujian kandungan kadar garam batu bata merah dilakukan dengan cara 5 buah batu bata merah diletakan dalam bejana yang berisi air, setelah seluruh permukaan batu bata merah menjadi basah kira-kira selama 2 hari, kemudian diangkat dan diletakan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Batu bata merah yang telah kering, kemudian dilihat permukaannya yang mengeluarkan lapisan putih dan dinyatakan dalam persen. Hasil pengujian kandungan kadar garam batu bata merah ditunjukkan pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian Kandungan Kadar Garam Batu Bata Merah

Kode	Kadar Garam Tiap Benda Uji					Kriteria
	I	II	III	IV	V	
A (0%)	<	<	<	<	<	Tidak berbahaya
B (10%)	<	<	<	<	<	Tidak berbahaya
C (20%)	50%	50%	50%	50%	50%	Tidak berbahaya
D (30%)	<	<	<	<	<	Tidak berbahaya
E (40%)	50%	50%	50%	50%	50%	Tidak berbahaya

Hasil pengujian batu bata merah pada batu bata merah dengan menggunakan bahan campuran serbuk gergaji di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap diperoleh data yang dapat memenuhi syarat persentase kandungan garam yang larut dan membahayakan yaitu kurang dari 50%. Tabel 10 memperlihatkan bahwa hasil pengujian kandungan kadar garam batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji memenuhi persyaratan NI-10 maupun SII-0021-1978, karena seluruh kode A (0%) sampai E (40%) permukaan batu bata merah yang tertutup lapisan putih sangat sedikit atau persentase kandungan kadar garam yang larut dan membahayakan masih dibawah 50%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa batu bata

merah dengan penambahan serbuk gergaji tidak berbahaya untuk pekerjaan konstruksi, sehingga layak digunakan sebagai bahan bangunan.

Berdasarkan hasil analisis uji kualitas batu bata sebagaimana telah di uraikan di atas dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk gergaji sebagai bahan campuran batu bata merah di Desa Karanganyar Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap memang belum memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, dalam hal ini NI-10 1978. Kecuali pada pengujian pandangan luar dan kadar garam sudah memenuhi syarat.

Hasil pengujian kuat tekan cenderung semakin menurun dengan adanya penambahan serbuk gergaji. Pada pengujian kuat tekan hanya ada dua sampel atau persentase serbuk gergaji yang memenuhi standar yaitu pada kode A (0%) dan kode B (10%), masuk dalam standar SII-0021-78 sedangkan dalam NI-10 1978 tidak masuk dalam kriteria batu bata merah yang berkualitas.

Efektifitas penelitian ini adalah pada penambahan serbuk gergaji 10%. Hasil penelitian ini memberikan penjelasan bahwa penambahan serbuk gergaji 10% tidak menunjukkan perbedaan kuat tekan yang signifikan dengan batu bata tanpa penambahan serbuk gergaji (0%). Berat batu bata dengan campuran 10% akan menghasilkan berat batu bata yang lebih ringan. Ditinjau dari keretakan, campuran 10% tidak terjadi keretakan (0%) lebih menguntungkan dibandingkan dengan campuran 0% akan menghasilkan 30% retak.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini memberikan masukan bagi warga setempat bahwa batu bata yang selama ini dibuat (tanpa campuran/0%) dapat ditambah dengan campuran serbuk gergaji sebesar 10% untuk

mendapatkan kualitas yang cenderung sama atau tidak berbeda signifikan tetapi akan diperoleh kualitas batu bata yang lebih ringan. Implikasi dari hasil ini adalah penambahan serbuk gergaji 10% akan menghasilkan batu bata yang sedikit relatif lebih ringan beratnya, dan mampu meningkatkan produktifitas karena keretakannya 0% tetapi akan memberikan kekuatan yang tidak berbeda secara signifikan dengan tanpa campuran. Disamping itu juga mampu meningkatkan produktifitas karena berdasarkan penelitian, batu bata tanpa campuran serbuk gergaji mengalami retak dan patah sekitar 30% ketika pengeringan sedang dengan campuran serbuk gergaji tidak ada yang retak dan patah. Dari segi struktural juga lebih baik karena batu bata dengan penambahan serbuk gergaji 10% memiliki berat yang lebih ringan tapi memiliki kekuatan yang relatif sama mengingat batu bata adalah bahan penyekat atau non struktur, dimana yang dibutuhkan adalah bahan yang ringan tapi kuat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Serbuk gergaji dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata merah, dengan prosentase campuran sebesar 10%.. Hasil pengujian kuat tekan batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji 0% atau tanpa serbuk gergaji ($32,5925\text{kg/cm}^2$) mempunyai nilai kuat tekan yang tidak berbeda signifikan dengan penambahan serbuk gergaji 10% ($25,72612\text{ kg/cm}^2$). Hasil pengujian pandangan luar menunjukkan batu bata merah dengan penambahan serbuk gergaji tidak mengakibatkan adanya keretakan, sehingga akan diperoleh batu bata yang lebih ringan dan

diharapkan dapat meningkatkan produktifitas karena tidak mengakibatkan keretakan.

Saran

Berdasarkan hasil, pembahasan dan kesimpulan penelitian dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya penambahan serbuk gergaji dalam pembuatan batu bata merah sebagai bahan campuran menggunakan persentase sekitar 10%.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai serbuk gergaji dari jenis kayu tertentu sebagai bahan tambah atau campuran dalam proses pembuatan batu bata merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-02-1989-F)*. Bandung: Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1978. *Bata merah Sebagai Bahan Bangunan (NI-10-1978)*. Bandung : Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Mutu dan Uji Bata Merah Pejal (SII-0021-1978)*. Bandung : Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Hartono, Y.M.V. 1987. *Bahan Mentah Untuk Membuat Keramik*. Bandung: Departemen Perindustrian.
- Soejoto, Djoko dan Poiman. 1954. *Bahan-bahan Bangunan*. Jakarta: Stam
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Juriyah, Siti. 2002. *Kualitas Batu Bata Merah dengan Bahan Campuran Pasir Besi dari Pantai Buntan Kabupaten Cilacap*. Dalam Skripsi: FT, UNNES