

PENGARUH CAMPURAN PASIR SUNGAI PENGGARON TERHADAP KUALITAS HASIL PEMBUATAN BATA MERAH DI SEPANJANG SUNGAI PENGGARON PEDURUNGAN KIDUL, KECAMATAN PEDURUNGAN KOTA SEMARANG

Eko Nugroho Julianto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Gedung E4, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229, Telp. (024) 8508102
E-mail : en_julianto@staff.unnes.ac.id

Abstract: *Influence sand mixture of Penggaron River to quality of brick which yielded from as long as Penggaron River require to conducted research by giving addition raw material with different sand mixture at each treatment of research covering; group without sand mixture, group with sand mixture 5 %, group with sand mixture 10 % and group with sand mixture 15 % so that from the treatment each group can know the difference of its quality. With existence of sand mixture [at] clay raw material have positive and negative influence. When make-up the quality seen form physically sand mixture will be more profit. But from strength, sand mixture will be more harm because existence of sand mixture result degradation of strength depress. The result from analysis of sand mixture and clay raw material that taken from riverbank of Penggaron, hence mixing best composition is 95% sand and 5% clay to be got quality in good shape, because having small decrease and transformation and reduction of its strength not too much. Beside that, processing of raw material have to really accurate to made strength depress in high.*

Keywords : *brick, clay, sand mixture, quality*

Abstrak: Untuk mengetahui pengaruh campuran pasir Sungai Penggaron terhadap kualitas bata merah yang dihasilkan dari sepanjang Sungai Penggaron perlu dilakukan penelitian yaitu dengan cara memberikan penambahan pada bahan baku dengan campuran pasir yang berbeda pada tiap kelompok perlakuan penelitian yang meliputi; kelompok tanpa campuran pasir, kelompok dengan campuran pasir 5 %, kelompok dengan campuran pasir 10 % dan kelompok dengan campuran pasir 15 % sehingga dari masing masing kelompok perlakuan tersebut dapat diketahui perbedaan kualitas hasilnya. Dengan adanya campuran pasir pada bahan baku tanah liat mempunyai pengaruh yang positif dan di sisi lain ada juga pengaruh negatifnya. Bila mengutamakan peningkatan kualitas bentuk yang dilihat secara fisik campuran pasir akan lebih menguntungkan. Tetapi bila dilihat dari kekuatan, campuran pasir akan lebih merugikan karena dengan adanya campuran pasir mengakibatkan penurunan kuat tekan. Setelah diadakan penelitian penambahan campuran pasir pada bahan baku tanah liat yang diambil dari tepi sungai Penggaron Pedurungan Kidul Kota Semarang, maka pencampuran yang memiliki komposisi paling baik adalah 95% tanah liat dan pasir sebanyak 5% agar didapatkan kualitas bentuk yang baik, karena mempunyai perubahan bentuk dan penyusutan yang kecil dan pengurangan kekuatannya tidak terlalu banyak. Selain itu pengolahan bahan mentahnya harus benar-benar teliti agar didapatkan kuat tekan yang tinggi.

Kata kunci : bata merah, tanah liat, campuran pasir, kualitas.

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan akibat pengaruh adanya urbanisasi di Kota Semarang, maka Pemerintah dengan bantuan pihak swasta mengadakan penyesuaian hingga dilaksanakan pembangunan sarana dan prasarana baik secara fisik maupun non fisik terutama di bidang ekonomi dan sosial budaya. Pembangunan di

bidang Ekonomi antara lain : pertanian, industri, pertambangan, energi, perhubungan, pariwisata, perdagangan, sumber alam dan lingkungan hidup. Sedangkan untuk Pembangunan Sosial Budaya antara lain; pendidikan, kebudayaan, ilmu pengetahuan dan teknologi, kesehatan, kependudukan, perumahan dan permukiman.

Dari pembangunan tersebut terutama yang bersifat pembangunan fisik diharapkan terpenuhi secara kualitas. Pada umumnya bahan-bahan yang digunakan merupakan produk dari Industri yang mempunyai Standar Industri yang telah ditetapkan. Disamping itu banyak juga digunakan bahan yang diproduksi oleh industri-industri kecil, seperti bahan untuk dinding yang terbuat dari batako dan bata merah. Salah satu diantara bahan-bahan tersebut yaitu bata merah sering digunakan baik pada bangunan gedung-gedung kantor, gedung pendidikan maupun perumahan-perumahan rakyat dengan pertimbangan mudah dalam pemasangannya. Selain itu juga akan memberikan kenyamanan, ketenangan dan keamanan yang lebih tinggi bagi penghuninya.

Bata merah yang banyak dikonsumsi di Kota Semarang umumnya diproduksi oleh sentra-sentra industri kecil di pinggiran kota, yaitu dari sentra Karangawen Demak, sentra Pedurungan, sentra Gunungpati, dan sentra Boja. Namun mengenai kualitas produknya belum pernah diujikan. Seperti yang ada di sentra Pedurungan tepatnya di sepanjang Sungai Penggaron Pedurungan Kidul, setelah diadakan pra-survey ternyata bahan baku yang digunakan diambil dari tanah liat jenis alluvial yang telah lama diendapkan oleh air sungai. Sehingga mengakibatkan tanah liat menjadi terlalu plastis/gemuk yang akan mengakibatkan kualitas bata merah menjadi kurang baik (penyusutannya akan besar, sehingga timbul retak-retak)

Usaha untuk mengatasi atau mengurangi penyusutan ini dapat ditempuh dengan jalan menambahkan bahan pengurus seperti tanah berpasir atau pasir kali yang lolos ayakan 1,4 mm. Bahan tambahan/pengurus

tanah liat yang digunakan pada pembuatan bata merah di sepanjang Sungai Penggaron biasanya diambilkan tanah lain yang banyak mengandung pasir atau endapan pasir yang ada di sekitar Sungai Penggaron. Karena Sungai Penggaron terletak di dataran rendah, jadi pasir yang diendapkannya mempunyai fraksi-fraksi butiran yang sangat halus. Dengan demikian, maka pasir tersebut dapat digunakan sebagai campuran/pengurus tanah liat plastis untuk bahan produksi bata merah. Agar diperoleh perbandingan bahan pengurus yang sesuai, maka perlu dilakukan suatu penelitian sehingga akan diperoleh bata merah yang memiliki kualitas baik dan sesuai dengan standar yang ditentukan.

LANDASAN TEORI

Pengertian Bata Merah

Bata merah adalah unsur bangunan yang digunakan untuk pembuatan konstruksi bangunan, dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar pada suhu yang cukup tinggi hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air. (SII 0021,1978).

Bata merah dibagi menjadi dua jenis; yaitu bata merah pejal dan bata merah berlobang, yang termasuk jenis bata merah pejal adalah bata yang berlobang kurang dari 15% luas potongan datarnya.

Bahan Pembuatan Bata Merah

Bahan utama pembuatan bata merah adalah tanah liat atau yang biasa disebut dengan lempung. Tanah liat bukanlah suatu mineral tunggal, tetapi merupakan kumpulan mineral dan bahan-bahan koloid yang mempunyai senyawa-senyawa yang sangat halus.

Komponen-komponen utama di dalam lempung adalah: silika, alumina, mineral yang mengandung alkali, senyawa besi, senyawa calcium, senyawa barium, senyawa magnesium, senyawa titan, senyawa mangan, senyawa alumina, bahan karbon dan air.

Bahan tambahan atau bahan campuran yang digunakan untuk pengurus tanah liat pada pembuatan bata merah adalah tanah yang banyak mengandung pasir atau pasir kali yang lolos saringan 1,4 mm dan tidak mengandung butir-butir kapur. Pasir untuk campuran tanah liat adalah pasir yang mempunyai diameter butir 0,062 mm sampai 1,410 mm (Balai Penelitian dan Pengembangan Industri,1982:5).

Proses pembuatan bata merah

Proses pembuatan bata merah menurut Balai Penelitian dan Pengembangan industri (1982:23) adalah sebagai berikut :

- a. Penggalian bahan mentah tanah liat;
- b. Persiapan bahan mentah;
- c. Pemerataan campuran;
- d. Pembentukan;
- e. Pengeringan.

Tanah liat diambil dari daerah setempat yang memenuhi persyaratan sebagai bahan baku pembuatan bata merah. Tanah liat yang telah digali kemudian diangkut ke pabrik dan ditimbun di luar selama 2-3 hari atau lebih dengan maksud memberi kesempatan tanah liat untuk pelapukan karena pengaruh panas matahari dan air atau embun.

Selanjutnya pemerataan campuran, yaitu menghomogenkan lempung yang sudah direndam dalam air dengan cara diaduk hingga merata, dilakukan di tempat pemeraman (bak beton/sumuran) dengan cara diinjak-injak atau dicangkul hingga beberapa pengulangan.

Proses pembentukan bata dilakukan dengan cara pembentukan masa lempung plastis lunak, yaitu pencetakan dengan tangan menggunakan alat cetak kayu, alat press ulir, press ungit atau press pukul.

Proses pengeringan dilakukan dengan memperhatikan sifat-sifat pengeringan bahan baku, sehingga dihasilkan barang kering yang memenuhi ketentuan bentuk, nilai susut yang rendah dan kekuatan kering yang tinggi. Cara pengeringan yang umum dilakukan yaitu dengan pengeringan alam, menggunakan atap penutup pada bahan yang dikeringkan atau menggunakan rak-rak dibawah atap untuk meletakkan bahan yang dikeringkan.

Pembakaran dilakukan setelah batu bata benar-benar kering. Pembakaran ini dilakukan di dalam tungku dengan bahan bakar kayu.

Kualitas Bata Merah (SNI.15-2094-1991)

Kualitas bata merah dapat dilihat dari kualitas dari bahan dasarnya dan kualitas dari produknya. Kualitas bahan dasar dilihat berdasarkan sifat-sifat tanah liat sebagai bahan bata merah adalah Sifat Plastis, Susut Kering dan Susut Bakar

Sifat plastis adalah sifat suatu zat, yang memungkinkan zat itu berubah bentuk selama dari luar bekerja suatu gaya, dan dengan berhentinya gaya-gaya dari luar perubahan bentuk juga berhenti, bentuk terakhir tetap dan tidak kembali ke bentuk asal.

Susut kering adalah pengurangan panjang benda uji keadaan plastis ke keadaan kering udara, diperhitungkan terhadap keadaan plastis. Penyusutan ini ditentukan dalam angka prosentase. Susut kering tidak boleh lebih dari

10%, sebab bila terlalu besar akan menyebabkan perubahan-perubahan bentuk.

Susut bakar adalah pengurangan panjang suatu benda uji dari keadaan kering udara sesudah dibakar, diperhitungkan terhadap keadaan kering udara.

Kualitas bata (hasil produksi) menurut Standar Industri Indonesia (SNI.15-2094-1991) dilihat dari pandangan luar, ukuran bata merah standar, kadar garam, dan kuat tekan.

Pandangan luar bata merah pejal harus berbentuk prisma segiempat panjang, mempunyai rusuk-rusuk yang siku-siku dan tajam, bidang-bidang datar yang rata dan tidak menunjukkan retak-retak.

Ukuran bata merah standar menurut SNI.15-2094-1991 adalah seperti tabel berikut.

Tabel 1. Ukuran bata merah standar

Ukuran	Ukuran 1 (mm)	Ukuran 2 (mm)	Penyimpangan maksimum (%)
Panjang	240	230	3
Lebar	115	110	4
Tebal	52	50	5

Antara bata-bata dengan ukuran terbesar dan bata dengan ukuran terkecil, selisih maksimum yang diperbolehkan ialah : untuk panjang 10 mm; lebar 5 mm; tebal 4 mm.

Kadar Garam

Garam yang dapat larut dan membahayakan tidak boleh menyebabkan lebih dari 50 % permukaan bata merah pejal tertutup dengan tebal akibat pengkristalan garam-garam tersebut (Standar Industri Indonesia 0021, 1978:2).

Kuat Tekan Bata Merah

Kuat tekan bata merah adalah kekuatan bata maksimal terhadap beban yang

ditahannya. Dari kuat tekan yang dihasilkan, bata merah dapat digolongkan tingkat mutunya. Kuat tekan bata merah pejal menurut Yayasan Dana Normalisasi Indonesia (NI-10) Syarat kuat tekan tiap kelas / tingkat mutu bata merah adalah seperti tabel berikut ini.

Tabel 2. Kuat tekan bata merah pejal menurut NI-10

Mutu bata merah	kuat tekan rata-rata
tingkat I	> 100 kg/cm ²
tingkat II	80 kg/cm ² - 100 kg/cm ²
tingkat III	60 kg/cm ² - 80 kg/cm ² .

Dari tiap-tiap benda percobaan, kuat tekannya tidak diperbolehkan 20 % lebih rendah dari harga rata-rata terendah untuk tingkat mutunya.

Besarnya kuat tekan rata-rata dan koefisien variasi yang diijinkan untuk bata merah pejal menurut SII 0021 (1978:2) seperti tabel berikut ini.

Tabel 3. Kuat tekan bata merah pejal menurut SII 0021

Kelas	Kuat tekan rata-rata
25	25 Kg/cm ²
50	50 Kg/cm ²
100	100 Kg/cm ²
150	150 Kg/cm ²
200	200 Kg/cm ²
250	250 Kg/cm ²

Pasir Sungai Penggaron

Pasir Sungai Penggaron yang digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan bata merah di Penggaron berfungsi untuk mendapatkan campuran pasir yang tepat. Sehingga bata merah yang dihasilkan mempunyai angka penyusutan yang kecil.

Pasir di Sungai Penggaron merupakan pengendapan dari butiran-butiran hasil pengkikisan batu-batuan kecil yang telah hancur karena golan air selama mengalir di sepanjang sungai. Pasir tersebut mengendap di sepanjang sungai, semakin jauh pasir

diendapkan dari tempat asalnya semakin kecil pula butirannya. Karena pasir yang diendapkan di sepanjang sungai Penggaron mempunyai besar butir yang relatif halus, sehingga pasir tersebut memenuhi syarat untuk bahan campuran tanah liat pada pembuatan bata merah di lokasi setempat.

CARA PENELITIAN

Bahan

Bahan yang dipakai untuk pengujian keplastisan, susut kering dan susut bakar adalah adonan lempung. Pasir sungai yang memiliki diameter butir 0,062 mm sampai 1,410 mm (Balai Penelitian dan Pengembangan Industri,1982:5), bahan ini digunakan sebagai campuran untuk pengurus tanah liat pada pembuatan bata merah yang diperoleh dari Sungai Penggaron. Dalam pengujian atau pengamatan pandangan luar, warna dan berat, bahan yang digunakan bata merah utuh yang sudah dibakar. Bahan yang dipakai untuk pengujian kuat tekan adalah bata merah, semen portland type I (nusantara), pasir muntilan, dan papan tebal 6 mm dan plat besi yang sudah dilumuri pelumas.

Alat

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

- a. Alat penyiku, digunakan untuk pengamatan pandangan luar
- b. Callipers atau alat sejenis dengan ketelitian sampai 1 mm, digunakan untuk melakukan pengukuran susut kering, susut bakar serta pengukuran terhadap penyimpangan ukuran bata merah.

- c. Timbangan dengan ketelitian sampai 10 gram, digunakan untuk mengukur berat bata merah.
- d. Cetakan untuk membuat benda uji kuat tekan.
- e. Mesin uji tekan yang digunakan untuk pengujian kuat tekan bata merah.
- f. Bejana dituangkan air suling yang digunakan untuk pengujian kadar garam yang larut dan membahayakan.

Urutan penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Bahan dasar pembuatan bata merah diuji keplastisannya dengan cara menggulung adonan lempung (tanpa campuran pasir) dan campuran antara adonan lempung dengan pasir sungai penggaron sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan sampai berbentuk silinder dengan diameter 2 cm, panjang 20 cm.
- b. Penentuan susut kering dan susut bakar dapat dilakukan sebagai berikut : Lempung yang diperiksa digiling halus (hingga tembus saringan nyamuk), kemudian ditambah air secukupnya dibentuk benda uji dengan bentuk prisma siku-siku dengan ukuran 1 x 5 x 12 cm. Setelah dikeringkan dengan cara alamiah kemudian dilakukan pengukuran untuk mendapatkan nilai susut kering. Setelah dilakukan pembakaran, benda uji diukur kembali untuk mendapatkan nilai susut bakar. Bersamaan dengan pembuatan benda uji untuk susut kering dan susut bakar dibuat pula bata merah dengan ukuran standar sesuai SNI.15-2094-1991.
- c. Setelah kering bakar, bata merah yang dibuat sesuai dengan SNI.15-2094-1991 diamati

bentuk luarnya yang meliputi kerataan pada bidang datarnya, menunjukkan retak-retak atau tidak, rusuk-rusuknya/siku-sikunya tajam atau tidak, dan rapuh atau tidak rapuh. Selain bentuk fisik, juga diamati warna yang terjadi akibat dilakukannya pembakaran serta pengukuran terhadap penyimpangan ukuran terhadap standar yang ditentukan.

- d. Bata yang diukur penyimpangan ukurannya kemudian digunakan untuk membuat benda uji untuk pengujian kuat tekan dengan cara batu bata dipotong dengan gergaji menjadi sama besar, tiap-tiap bata merah disatukan dengan potongan lainnya dengan adukan setebal 6 mm, bidang-bidangnya pun dilapisi dengan adukan setebal 6 mm. Pembuatan benda uji ini dilakukan dalam cetakan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Keesokan harinya dapat dilepas, sesudah itu benda-benda tersebut lalu direndam dalam air bersih (suhu ruangan) selama 24 jam, kemudian diangkat dan bidang-bidangnya diseka dengan kain lembab untuk menghilangkan air yang berlebihan. Benda-benda uji setelah itu ditekan dengan mesin tekan hingga hancur. Kecepatan penekanan diatur hingga sama dengan $2\text{kg/cm}^2/\text{detik}$.
- e. Tiap bata ditempatkan berdiri pada bidangnya yang datar. Dalam masing-masing bejana dituangkan air suling ± 250 ml. Bejana-bejana beserta benda-benda uji dibiarkan dalam ruang yang mempunyai penggantian udara yang baik. Bila sudah beberapa hari air telah dihisap dan bata kelihatan dibiarkan lagi hingga kering. Kemudian bata-bata diperiksa tentang pengeluaran bunga-bunga putih pada permukaannya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Penyusutan Tanah Liat

Hasil pengujian penyusutan tanah liat yang dilakukan menghasilkan nilai susut kering dan susut bakar yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil pengujian penyusutan bata merah

Benda Uji	Susut kering (%)	susut bakar (%)
Kelompok A	10,5	0,49
Kelompok B	9,3	0,41
Kelompok C	9,02	0,36
Kelompok D	9,00	0,18

Dari hasil pengujian, untuk susut kering kelompok A yang sedikit menyimpang dari ketentuan (susut keringnya $> 10\%$), untuk kelompok B, C dan D sudah memenuhi syarat. Untuk susut bakar kelompok A, B, C dan D masih dalam batas yang ditentukan yaitu, kurang dari 2% . Dengan adanya campuran pasir pada bahan baku, tanah liat mengalami pengurangan dalam penyusutannya baik penyusutan pada waktu bata merah dikeringkan maupun penyusutan bata merah pada waktu dibakar. Jadi semakin banyak campuran pasir penyusutannya semakin kecil

Hasil Uji Plastis Tanah Liat

Hasil pengujian keplastisan bahan baku dari kelompok perlakuan dapat diketahui bahwa Kelompok contoh A tanpa campuran pasir termasuk dalam kriteria Agak Plastis. Kelompok contoh B dengan campuran pasir 5% dan Kelompok C dengan campuran pasir 10% termasuk dalam kriteria Sedikit Plastis dan untuk Kelompok D dengan campuran pasir 15% termasuk dalam kriteria Tidak Plastis.

Dari hasil pengujian, kelompok A mempunyai keplastisan yang tinggi dibanding kelompok B, C dan D, sedang kelompok D mempunyai keplastisan yang paling rendah

dibanding kelompok A, B, dan C. Jadi dengan adanya campuran pasir mengakibatkan penurunan tingkat keplastisan pada bahan bakutanah liat. Jadi semakin banyak campuran pasir tingkat keplastisannya akan menurun.

Hasil Pengujian Ukuran Bata

Pengujian ukuran bata dilakukan untuk mengetahui angka penyimpangan ukuran contoh bata merah yang dibuat. Ukuran standar yang digunakan adalah dari SNI.15-2094-1991. Setelah diadakan pengontrolan terhadap standar-standar yang terdapat dalam SNI.15-2094-1991 didapatkan penyimpangan ukuran rata-rata seperti terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian penyimpangan ukuran rata-rata bata merah menurut SNI.15-2094-1991

Benda uji		Standar 190.90.65 (mm)	Standar 190.140.65 (mm)	Standar 230.110.55 (mm)
Kelompok A	panjang	27,89	27,89	12,11
	lebar	4,69	44,31	15,31
	tebal	20,15	20,15	10,15
Kelompok B	panjang	30,49	30,49	9,51
	lebar	5,23	44,77	14,77
	tebal	19,59	19,59	9,59
Kelompok C	panjang	31,56	31,56	8,44
	lebar	5,44	44,56	14,56
	tebal	19,16	19,16	9,16
Kelompok D	panjang	32,86	32,86	7,14
	lebar	5,96	44,04	14,04
	tebal	19,07	19,07	9,07

Hasil Pengujian Pandangan Luar

Dalam pengujian pandangan luar, yang diteliti adalah bentuk bidang, warna dan berat rata-rata dari masing-masing benda uji bata merah. Pengujian bentuk bidang dinyatakan dengan bidang-bidang datarnya rata atau tidak

rata, menunjukkan retak-retak atau tidak, rusuk-rusuknya/siku-sikunya tajam atau tidak yang terakhir rapuh atau tidak. Semuanya ini dinyatakan dalam frekuensi relatif seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian pandangan luar

pengujian terhadap	benda uji			
	Kelompok A	Kelompok B	Kelompok C	Kelompok D
Rata (%)	80	100	100	90
Tidak rata (%)	20	0	0	10
Siku (%)	60	90	100	100
Tidak siku (%)	40	10	0	0
Retak (%)	20	0	0	20
Tidak retak (%)	80	100	100	80
Rapuh (%)	0	0	20	30
Tidak rapuh (%)	100	100	80	70
Warna	Warna permukaan sama, yaitu kekuning-kuningan. Sedangkan warna penampang belahannya merata			
Berat (kg)	1,26	1,30	1,32	1,35

Semua Kelompok perlakuan hasil pengujian penyimpangan ukuran rata-rata mempunyai ukuran yang menyimpang dari

standar yang telah ditentukan SNI.15-2094-1991. namun demikian, penyimpangan ini tidak begitu bermasalah karena dalam SNI.15-2094-

1991 mengizinkan produsen membuat bata yang bentuk dan ukurannya menyimpang apabila ada persetujuan antara penjual dan pembeli. Disamping itu tiap produsen mempunyai ukuran-ukuran lokal yang berbeda antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya.

Berdasarkan pengamatan warna bagian luar untuk Kelompok A, Kelompok B, Kelompok C dan Kelompok D semuanya berwarna merah kekuning-kuningan. Dan pada penampang potongannya Kelompok A, Kelompok B, Kelompok C dan Kelompok D menunjukkan warna yang merata. Dengan demikian semua kelompok tidak mempunyai perbedaan warna baik warna permukaan bidangnya maupun warna pada penampang potongannya. Jadi dengan penambahan pasir pada perlakuan kelompok tidak mempengaruhi warna bata merah yang dihasilkan, karena warna tergantung dari kandungan logam dalam bahan bakunya. Warna kekuning-kuningan menunjukkan kandungan logam besi lebih dominan dari kandungan logam lainnya.

Untuk Kelompok A (tanpa campuran pasir) mempunyai berat rata-rata 1,256 Kilo gram, Kelompok B (dengan campuran pasir 5%) mempunyai berat rata-rata 1,297 Kilogram, Kelompok C (dengan campuran pasir 10%) mempunyai berat rata-rata 1,318 dan kelompok D (dengan campuran pasir 15%) mempunyai berat rata-rata 1,345 Kilogram. Dari data di atas Kelompok A mempunyai berat rata-rata yang paling rendah dibanding kelompok B, C dan D, untuk kelompok D mempunyai berat yang paling tinggi dibanding kelompok A, B, dan C. Dari data di atas juga menunjukkan semakin banyak campuran pasirnya semakin besar berat bata merah yang dihasilkan.

Hasil pengujian Kuat Tekan

Berdasar standar SNI.15-2094-1991, hasil pengujian kuat tekan contoh-contoh dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat Mutu I, II, III pada Kelas 25, 50, 100, 150, 200 maupun 250 pada Standar Industri Indonesia (SNI.15- 2094-1991). Dengan demikian bata merah dari keempat kelompok perlakuan dalam penelitian semuanya hanya dapat digunakan pada konstruksi bangunan yang bersifat non struktural, seperti dinding penyekat/pembatas.

Setelah dilakukan uji lebih lanjut, maka tampak adanya beda signifikan, yaitu pada uji beda antar kelompok perlakuan menggunakan Analisa Varians. Untuk perbandingan tiap kelompok perlakuan hasil kuat tekan Kelompok contoh A menunjukkan kuat tekan yang tertinggi dibanding Kelompok contoh B, C, dan D. Sedang untuk Kelompok D menunjukkan kuat tekan yang terendah dibanding Kelompok A, B dan C. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan semakin banyak campuran pasirnya semakin turun kuat tekannya. Setelah dilakukan uji keberartian dan kelinieran regresi dapat diketahui bahwa pengaruh campuran pasir terhadap kuat tekan bata merah mempunyai kecepatan penurunan sebesar 58,362. Jadi semakin banyak campuran pasir akan semakin turun kuat tekannya. Berdasar kecepatan penurunan kuat tekan dapat diketahui bahwa setiap penambahan pasir 1 % akan mengurangi kekuatan tekan bata merah sebesar 2,76 %.

Tabel 7. Hasil pengujian Kuat Tekan.

Benda Uji	Kuat Tekan (Kg/cm ²)			Standar Deviasi
	rerata	max	min	
Kel. A	21,57	28,41	15,38	4,482
Kel. B	17,84	23,94	10,47	3,541
Kel. C	14,60	17,00	12,94	1,249
Kel. D	12,92	26,41	8,37	5,037

Hasil Pengujian Kadar Garam

Hasil pengujian kadar garam yang larut dan membahayakan pada Kelompok A, Kelompok B, Kelompok C dan Kelompok D semuanya mempunyai kadar garam yang sama yaitu kurang dari 50 % permukaan bata merah tertutup oleh lapisan tipis akibat pengkristalan garam yang terlarut atau dapat dikatakan kadar garam yang larut pada semua kelompok perlakuan tidak membahayakan.

Jadi dengan penambahan campuran pasir sungai Penggaron pada bahan baku bata merah tidak mempengaruhi jumlah kadar garam yang terlarut, hal ini karena letak sungai Penggaron jauh dari laut sehingga tidak terjadi interusi air laut pada aliran sungai Pengaron. Kadar garam akan tergantung dari asal air yang digunakan untuk pembentuk optimum pada bahan baku dan asal pasir yang digunakan untuk bahan campuran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan pengaruh campuran pasir sungai Penggaron terhadap kualitas dari hasil pembuatan bata merah di sepanjang sungai Penggaron sebagai berikut :

1. Kualitas Bahan dan Hasil Pembuatan Bata Merah yang terpengaruh karena adanya campuran pasir sungai Penggaron adalah:
 - a. Penyusutan bahan baku pembuatan bata merah, yaitu semakin banyak campuran pasir penyusutannya semakin kecil.
 - b. Keplastisan bahan baku pembuatan bata merah, yaitu semakin banyak campuran pasir tingkat keplastisannya akan menurun.
 - c. Kualitas pandangan luar bata merah :

- 1) Pengaruhnya terhadap Bentuk, yaitu dengan adanya campuran pasir perubahan bentuk produk bata merah akan berkurang sehingga permukaannya lebih rata, sudutnya lebih siku, peretakkan karena penyusutan berkurang. Tetapi jika campuran pasirnya terlalu banyak bata merah menunjukkan gejala kerapuhan/kekuatannya berkurang.

- 2) Pengaruh terhadap Berat, yaitu dengan adanya campuran pasir berat bata merah mengalami penambahan meskipun relatif kecil sekali. Jadi semakin banyak campuran pasirnya semakin berat bata yang dihasilkan.

- d. Dilihat dari perbandingan pada masing-masing kelompok perlakuan benda uji dapat ditentukan semakin banyak campuran pasirnya, penyimpangan ukuran dari cetakannya semakin kecil tau dapat dikatakan penyusutannya berkurang.
- e. Pengaruh campuran pasir terhadap kuat tekan bata merah, yaitu semakin banyak campuran pasirnya semakin turun kuat tekan bata merah yang dihasilkan.

2. Kualitas Hasil Pembuatan Bata Merah yang tidak terpengaruh karena adanya campuran pasir sungai Penggaron.

- a. Kualitas Pandangan luar.

Dari hasil pengamatan kualitas pandangan luar yang tidak terpengaruh adanya campuran pasir adalah warna, baik warna permukaan maupun warna penampang belahannya.

- b. Kadar garam

Dari pengamatan kadar garam yang larut dan membahayakan tidak menunjukkan perbedaan pengaruh adanya campuran

pasir. Semua Kelompok perlakuan mempunyai kadar garam yang sama yaitu kurang dari 50 %.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. 1982. *Prosesi Pembuatan Bata dan Genteng*. Ujung Pandang : Departemen Perindustrian.

Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. 1985. *Proses Pembuatan Bata Merah Pejal*. Banda Aceh : Departemen Perindustrian.

Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. 1991. *Standar Nasional Indonesia Mutu dan Cara Uji Bata Merah Pejal (SNI.15-*

2094-1991). Jakarta : Departemen Perindustrian.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1978. *Bata Merah Sebagai iBahan Bangunan (NI-10)*. Bandung : Departemen Pekerjaan Umum.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Iramanti, Ir. 1987. *Laporan Penelitian Mutu Tanah Liat Sebagai Bahan Baku Bahan Bangunan*. Semarang : Departemen Perindustrian.

Sutopo Edi Widjojo. 1986. *Ilmu Bahan Bangunan 1*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan