

BATU BATA DENGAN CAMPURAN ABU SEKAM PADI DI DESA SAPTORENGGO, KECAMATAN PAKIS, KABUPATEN MALANG

¹⁾Munasih, ²⁾Thomas Priyasmanu

¹⁾Prodi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Batu bata masih merupakan bahan penutup (dinding) masih yang sangat diminati masyarakat, namun pengrajin batu bata yang ada di Desa Saptorenggo Kecamatan Pakis Kabupaten Malang masih banyak yang belum memahami tentang standar mutu batu bata. Selama ini pengrajin dalam pembuatan batu bata hanya mengandalkan pengalaman sehingga tidak mengetahui batu bata yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI atau belum. Dalam penelitian ini akan diadakan dilakukan penelitian batu bata yang diproduksi oleh pengrajin di desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis Kabupaten Malang agar masyarakat pengguna batu bata mendapatkan kepastian mutu dari batu bata tersebut.

Dalam penelitian ini batu bata yang digunakan adalah batu bata padat yang berbentuk persegi panjang, dengan panjang 23 cm, lebar 11 cm, dan tinggi 5 cm. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis mutu batu bata ditinjau terhadap kuat tekan, kuat lentur dan daya serap air. Bahan campuran yang digunakan adalah abu sekam padi dengan komposisi campuran yang mendekati keadaan yang sebenarnya karena pengrajin belum menggunakan takaran yang baku.

Hasil penelitian menyatakan penggunaan bahan tambahan abu sekam berpengaruh terhadap peningkatan sifat mekanis batu bata. Untuk peningkatan kuat tekan batu bata campuran abu sekam dengan presentase 25%, 30%, 35% yakni 1.201 Mpa = 12.02 kg/cm². 12.02 Mpa = 12.02 kg/cm². 12.17 Mpa = 12.17 kg/cm². Sedangkan untuk daya serap air mengalami penurunan. Untuk bahan tambah abu sekam dengan presentase 25%, 30%, 35% yakni 33,98 %, 33,712 %, 33,31%

Kata kunci : Tanah Lempung, Abu Sekam

Batu bata yang beredar dipasaran belum semuanya memenuhi setandar SNI sehingga perlu penelitian untuk memastikan kekuatan tekan, lentur daya serap batu bata tersebut. hal ini disebabkan banyak pengrajin yang kurang memahami setandar batu bata yang berlaku di Indonesia, seperti halnya pengrajin batu bata di desa Saptorenggo Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Para pengrajin membuat batu bata pada umumnya menggunakan bahan campuran abu sekam padi dari limbah pembakaran batu bata dengan belum menggunakan takaran atau perbandingan yang pasti karena hanya mengandalkan pengalaman.

Untuk mendapatkan kepastian tentang mutu batu bata yang dihasilkan oleh pengrajin maka diadakan penelitian batu bata dengan komposisi campuran yang mendekati sama dengan yang dilakukan oleh pengrajin yaitu campuran abu sekam dengan komposisi campuran 25%, 30%,35%. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian mtu batu bata meliputi pengujian kuat tekan, daya serap air dan kuat lentur.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai bahan lain sebagai campuran batu bata diantaranya penelitian yang telah dilakukan :

Dalam penelitiannya Christian dan Seno Darmanto (2012) penambahan serat alam (abu sekam padi) pada campuran batu bata cenderung meningkatkan produksi bata sehubungan kenaikan volume campuran. Bata berserat alam mempunyai massa relative lebih rendah dibanding dengan bata tanah liat murni. Di sisi lain kenaikan kadar serat alam dalam hal specimen bata akan meningkatkan penyusutan bata yang ditandai dengan dimensi sepesimen yang berkurang. Dan kuat tekan dengan pengisi serat alam abu sekam padi cenderung menurun dibanding dengan kuat tekan specimen bata tanah liat murni.

Definisi Tanah Lempung

Tanah lempung adalah partikel mineral berkerangka dasar silikat yang berdiameter kurang dari 4 mikrometer. Lempung mengandung leburan silica dan/atau aluminium yang halus. Unsur-unsur ini, silikon, oksigen, aluminium adalah unsur yang paling banyak menyusun kerak bumi. Tanah lempung merupakan bahan dasar yang dipakai dalam pembuatan batu bata, dimana kegunaannya sangat menguntungkan bagi manusia karena bahan yang mudah didapat dan pemakaian hasil

yang sangat luas. Kira-kira 70% atau 80% dari kulit bumi terdiri dari batuan yang merupakan sumber tanah lempung. Tanah lempung banyak ditemukan di areal pertanian terutama persawahan.

Tanah lempung memiliki sifat-sifat yang khas yaitu bila dalam keadaan basah akan mempunyai sifat plastis tetapi bila dalam keadaan kering akan menjadi keras, sedangkan bila dibakar akan menjadi padat dan kuat.

Syarat Mutu Batu Bata

Standarisasi merupakan syarat mutlak dan menjadi suatu acuan penting dari sebuah industri di suatu Negara. Salah satu contoh penting standarisasi dari sebuah industri adalah standarisasi dalam pembuatan batu bata. Adapun syarat-syarat batu bata dalam SNI 15-2094-2000 meliputi beberapa aspek seperti :

Pandangan Luar

Batu bata merah harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang sisi harus datar, tidak menunjukkan retak-retak dan

perubahan bentuk yang berlebihan, tidak mudah hancur atau patah, warna seragam, dan berbunyi nyaring bila dipukul.

Ukuran

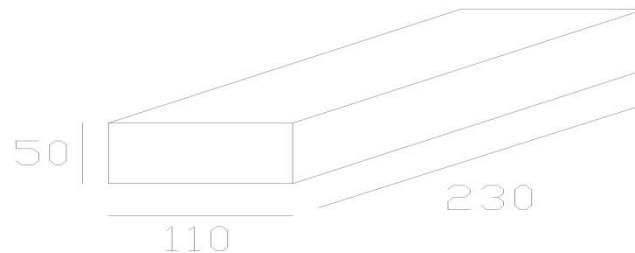
Standar Bata Merah di Indonesia oleh SNI 15-2094-2000 menetapkan suatu ukuran standar untuk bata merah sebagai berikut : Panjang 230 mm, lebar 110 mm dan tebal 50 mm

Kuat Tekan (*Compressive Strength*)

Kuat tekan suatu material didefinisikan sebagai kemampuan material dalam menahan beban atau gaya mekanis sebagai kemampuan material dalam menahan beban atau gaya mekanis sampai terjadinya kegagalan (*failure*)

METODE

Dalam rancangan penelitian ini, batu bata yang di gunakan batu bata padat yang berbentuk persegi panjang, dengan panjang = 230 mm, Lebar = 110 mm, dan Tebal = 50 mm.



Gambar 1. Bentuk dan ukuran batu bata

Bahan pembuatan batu bata:

- Tanah yang di gunakan adalah tanah lempung
- Digunakan air dari PDAM.
- Dan abu sekam sebagai bahan campuran.

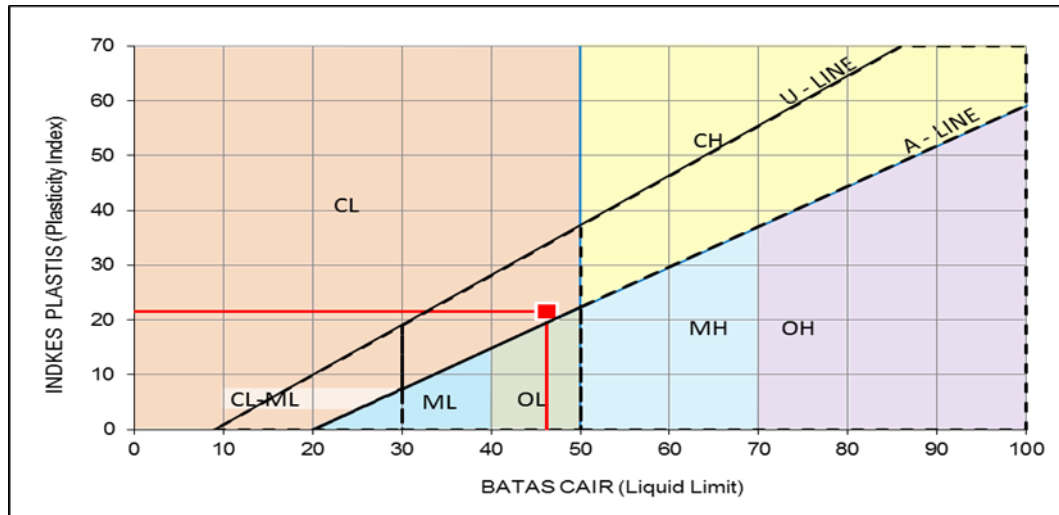
Tanah Lempung

Dari hasil pemeriksaan di laboratorium mekanika tanah, contoh tanah yang diambil dari Desa Saptorenggo Kecamatan Pakis Kabupaten Malang, didapat data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pemeriksaan Tanah Lempung

No Uji	Percobaan			
	Batas Cair (%)	Batas Plastis (%)	Plasticity Index (%)	Berat Jenis
	(LL)	(PL)	(PI)	(Gs)
1	55,89	29,46	26,43	2,56
2	45,38	29,56	21,82	2,45
3	48,13	29,37	19,76	2,71
4	44,95	29,31	21,64	2,57
5	41,49	29,77	19,72	2,47
6	41,37	29,90	19,47	2,77
Rata-rata	46,20	29,56	21,47	2,588

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium Mekanika Tanah



Gambar 2. Bagan Plastisitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata

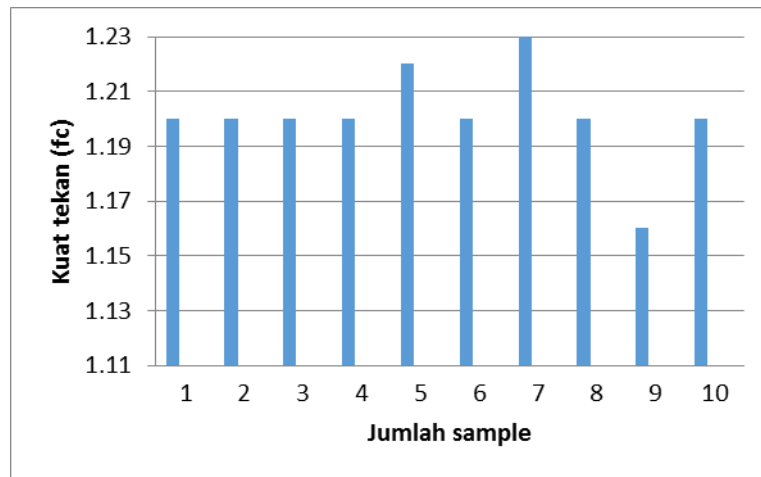
Untuk pengujian kuat tekan batu bata dilakukan pada benda uji kubus 50 x 50 mm pada batu bata dengan variasi campuran *abu sekam padi* 25%, 30%, dan 35%. Pada setiap jumlah benda uji untuk kuat tekan berjumlah 60 benda uji.

Berikut merupakan hasil pengujian kuat tekan batu bata berupa data dimensi batu bata dan beban maksimum, selanjutnya dihitung luas bidang tekan (A). Kemudian didapatkan hasil perhitungan kuat tekan batu bata. Sebagai acuan menurut SNI 03-0349-1989, adapun hasil dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan 25% abu sekam

No	Tanggal Buat	Tanggal Test	Luas permukaan (mm ²)	Berat (g)	Tekan Hancur (N)	Tegangan Hancur (Mpa)
1	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,6	3000	1.20
2	10/12/2015	20/01/2016	2500	104,4	3000	1.20
3	10/12/2015	20/01/2016	2500	105,4	3000	1.20
4	10/12/2015	20/01/2016	2500	109,3	3000	1.20
5	10/12/2015	20/01/2016	2500	109,7	3060	1.22
6	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,8	3010	1.20
7	10/12/2015	20/01/2016	2500	107,7	3080	1.23
8	10/12/2015	20/01/2016	2500	109,2	3000	1.20
9	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,5	2900	1.16
10	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,9	3000	1.20

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 25% abu sekam

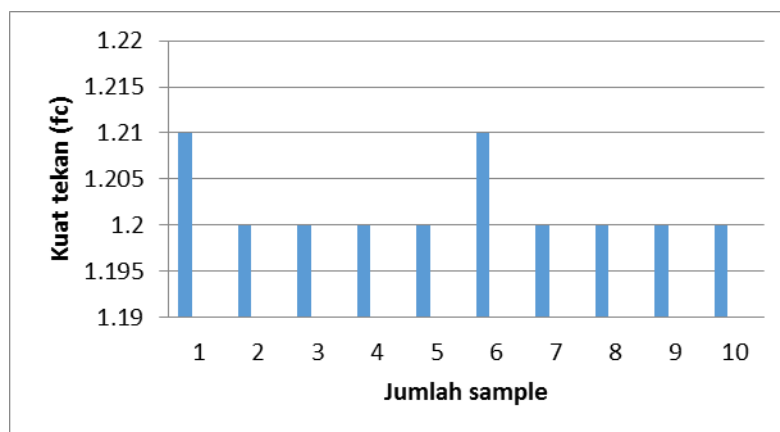
$$F'_{cr} \text{ Batu bata} = \frac{\sum_{i=1}^{20} f'_{ci}}{n} = 1.201 \text{ MPa} = 12.01 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian Kuat Tekan Batu Bata dengan 30% Abu Sekam

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan 30% abu sekam

No	Tanggal Buat	Tanggal Test	Luas permukaan (mm ²)	Berat (g)	Tekan Hancur (N)	Tegangan Hancur (Mpa)
1	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,6	3020	1.21
2	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,4	3000	1.20
3	10/12/2015	20/01/2016	2500	107,6	3000	1.20
4	10/12/2015	20/01/2016	2500	107,8	3000	1.20
5	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,8	3000	1.20
6	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,5	3020	1.21
7	10/12/2015	20/01/2016	2500	106,8	3000	1.20
8	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,4	3000	1.20
9	10/12/2015	20/01/2016	2500	108,8	3000	1.20
10	10/12/2015	20/01/2016	2500	107,9	3000	1.20

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 30% abu sekam

F'cr Batu bata =

$$\frac{\sum_{i=1}^{20} f'_{ci}}{n} = 1.202 \text{ MPa} = 12.02 \text{ kg/cm}^2$$

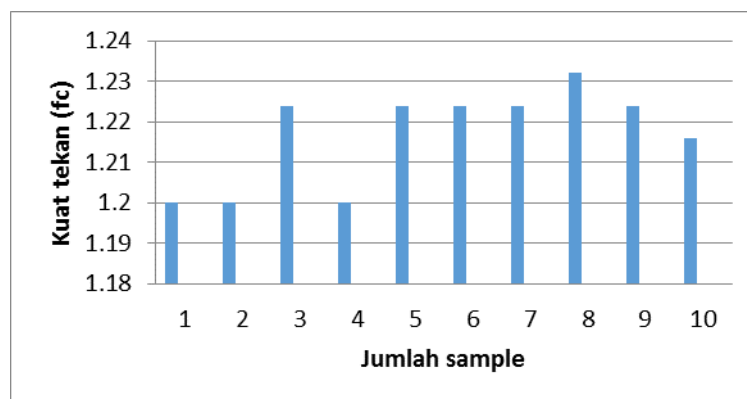
Dari hasil pengujian kuat tekan bruto rata-rata batu bata di atas, dapat disimpulkan

bahwa kuat tekan bruto rata-rata batu bata tanah lempuung dengan tambahan 30% abu sekam adalah sebesar 1.202 Mpa = 12.02 kg/cm².

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan 35% abu sekam

No	Tanggal Buat	Tanggal Test	Luas permukaan mm ²	Berat (g)	Tekan Hancur (N)	Tegangan Hancur (Mpa)
1	10/12/2015	20/01/2016	250	108,5	3000	1.20
2	10/12/2015	20/01/2016	250	108,8	3000	1.20
3	10/12/2015	20/01/2016	250	107,6	3060	1.224
4	10/12/2015	20/01/2016	250	108,4	3000	1.20
5	10/12/2015	20/01/2016	250	107,7	3060	1.224
6	10/12/2015	20/01/2016	250	108,8	3060	1.224
7	10/12/2015	20/01/2016	250	108,4	3060	1.224
8	10/12/2015	20/01/2016	250	109,0	3080	1.232
9	10/12/2015	20/01/2016	250	108,9	3060	1.224
10	10/12/2015	20/01/2016	250	108,3	3040	1.216

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 35% abu sekam

F'cr Batu bata =

$$\frac{\sum_{i=1}^{20} f'_{ci}}{n} = \frac{11.4}{10} = 1.217 \text{ MPa} = 12.17 \text{ kg/cm}^2$$

Hasil Pengujian Daya Serap Air

Tujuan penentuan daya serap air batu bata untuk mengetahui persen (%) maksimum air yang dapat diserap oleh batu bata. Dari hasil pengujian didapatkan hasil penyerapan rata-rata untuk prosentase 25% sebesar: 33,98 %, prosentase 30% besar penyerapan: 33,72%, sedangkan untuk prosentase 35% besar penterapan: 33,1%.

Hasil Pengujian kuat tarik lentur

Pengujian kuat tarik lentur menggunakan benda uji balok 23 x 5 cm, didapat hasil untuk

campuran dengan prosentase abu sekam 25% didapat kuat tarik lentur 16 kg/cm, untuk campuran dengan prosentase abu sekam 30% didapat kuat tarik lentur 16 kg/cm, sedangkan dengan campuran abu sekam 35 % didapat 18,9 kg/cm.

Hasil Pengamatan Fisik Batu Bata

Tujuan dari pengamatan fisik batu bata adalah untuk mengetahui kualitas secara fisik meliputi bentuk, warna, serta suara pada batu bata. Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada batu bata baik dengan campuran abu sekam maupun ampas tebu, didapat hasil sebagai berikut.

Bentuk Batu Bata



Gambar 6. Bentuk batu bata campuran abu sekam pada saat proses pengeringan



Gambar 7. Bentuk batu bata campuran abu sekam setelah proses pembakaran

Pengujian Interval Kepercayaan

Data-data penelitian yang dikumpulkan kemudian diuji dengan pengujian interval kepercayaan, dimana tujuannya adalah untuk mencari kevalidan data yang telah di dapatkan.

Dalam pengujian ini, digunakan interval koefisien 95%. Hal ini berarti bahwa toleransi kesalahan yang diijinkan hanya sebesar 5%, sedangkan sisanya (95%) adalah data-data yang dapat dipercaya. Data-data yang tidak memenuhi syarat tersebut kemudian di buang, sehingga tertinggal data-data valid yang siap diuji secara statistik.

Tabel 5. Analisa varian untuk kuat tekan batu bata campuran abu sekam

Sumber Variasi	DK	JK	KT	KT
Rata-rata	1	30,16172	30,16172	19,0063
Antar perlakuan	1	-3,351	-3,351	
Dalam perlakuan	22	-3,35	-0,17631	
Jumlah	24			

Nilai F dapat dicari dengan rumus :

$$F = \frac{KT(\text{antar perlakuan})}{KT(\text{kekeliruan})}$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{-3,351}{-0,17631} = 19,0063$$

Dalam tabel I pada buku Metoda Statistika (Sudjana,2005; 495), nilai Ftabel (0,05 ; 1 ; 24) = 4,26, jadi nilai Fhitung = 19,0063 > Ftabel = 4,26. Dengan demikian Ha diterima Ho ditolak, yang berarti bahwa terdapat pengaruh pemberian variasi terhadap nilai kuat tekan.

Tabel 6. Analisa varian untuk daya serap air batu bata campuran abu sekam

Sumber Variasi	DK	JK	KT	KT
Rata-rata	1	19290,33	19290,33	0,0663
Antar perlakuan	1	-0,97917	-0,97917	
Dalam perlakuan	13	-19188,6	-1476,05	
Jumlah	15			

Nilai F dapat dicari dengan rumus :

$$F = \frac{KT(\text{antar perlakuan})}{KT(\text{kekeliruan})}$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{-0,97917}{-1476,05} = 0,0663$$

Dalam tabel I pada buku Metoda Statistika (Sudjana,2005; 495), nilai Ftabel (0,05 ; 1 ; 15) = 4,54, jadi nilai Fhitung = 0,0633 < Ftabel = 4,54. Dengan demikian Ha ditolak Ho diterima, yang berarti bahwa terdapat pengaruh pemberian variasi terhadap nilai daya serap air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan paling besar adalah batu bata dengan bahan campuran abu sekam 35% adalah 1,217 Mpa, namun mempunyai kuat lentur paling kecil yaitu sebesar 3,31 Mpa. Semakin banyak campuran abu sekam makin kecil daya serap air dan semakin ringan berat batu bata dan batu bata di Desa saptorenggo Kecamatan Pakis Kabupaten Malang memenuhi stardar SNI 15-2094-2000.

Saran

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk komposisi campuran yang lebih detail atau menggunakan interval komposisi campuran yang lebih kecil

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Indra, Nurzal, Hendri Nofrianto, 2013, *pengaruh Temperatur Pembakaran Pada Komposit Lempung/Silika RHA Terhadap Sifat Fisis (Aplikasi Pada Bata Merah)*, Jurnal Teknik mesin.
- Chritiawan, Ceno Darwanto, 2012, *Perilaku Bahan Bata Merah Bersrat Abu Sekam Padi*, Program Diploma III T.Sipil Universitas Diponegoro
- Gisti Ayu Pratiwi, Nasir Widha S, Lalu Tri Wijaya NK, 2014, *Penerapan Siklus DMAIC dengan Metode Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Kayu*, Jurnal Rekayasa
- dan Manajemen Sistem Industri Vol.3, No.2, Teknik Industri Universitas Brawijaya.
- Hendro Suseno, Prastumi, Lillya Susanti, Desy Setyowula, 2013, *Pengaruh Penggunaan Botton Ash Sebagai Pengganti Tanah Liat Pada Campuran Bata Terhadap Kuat tekan Bata*, Jurnal Inersia Vol.5.
- Miftakul Huda, Erna Hastuti, 2012, *Pengaruh Temperatur Pembakaran dan penambahan Abu Terhadap kualitas Batu Bata*, Jurnal Neutrio Vol.4 No.2 April 2012. UIN Maliki Malang.
- Michael Aditya Karijanto, Andre Rahman Wijaya, Handoko Sugiharto, Ir, MT, *Pengaruh Penambahan Fly Ash Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Perikat Bata Ringan*, Universitas Petra Surabaya.
- Oscar Fitrah Nur, 2008, *Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Batu Bata Berdasarkan Sumber Lokasi dan posisi Batu Bata Dalam Proses Pembakaran*, Jurnal Rekayasa Sipil, Universitas Andalas.