

ANALISIS PERILAKU MEKANIS BATU BATA MENGGUNAKAN AMPAS TEH

Bambang Purnijanto¹⁾, Wardana Galih Pamungkas¹⁾, Muhammad Latif¹⁾

*¹⁾ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Semarang
Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang 50196
Email: abams@usm.ac.id*

ABSTRAK

Aktifitas dan perilaku masyarakat dapat menghasilkan limbah yang akan semakin lama bisa menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Dari permasalahan ini perlu dipikirkan solusi untuk memanfaatkan limbah tersebut supaya mempunyai nilai yang berguna. Salah satu limbah yang dihasilkan dari kegiatan masyarakat adalah ampas teh. Batu bata merah merupakan bahan material yang paling banyak dipakai sebagai dinding rumah. Batu bata merah digunakan sebagai alternatif utama karena tahan terhadap pengaruh perubahan cuaca dan tahan terhadap api. Batu bata merah biasanya dalam proses pembuatannya dengan cara tradisional dan cetak pabrikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ampas teh terhadap sifat mekanis batu bata merah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan benda uji batu bata merah berupa kubus berukuran 5cm x 5cm x 5cm. Tanah lempung untuk membuat benda uji diambil dari bantaran sungai Penggaron. Bahan tambahan ampas teh berupa serbuk basah. Benda uji dengan prosentase ampas teh 10%, 15%, dan 20%. Setiap variasi penambahan berjumlah 10 benda uji yang berbeda. Hasil pengujian pada bata normal nilai kuat tekan sebesar 51,16 kg/cm², pada penambahan ampas teh 10% nilai kuat tekan sebesar 49,81 kg/cm², pada penambahan ampas teh 15% nilai kuat tekan sebesar 54,41 kg/cm² dan pada penambahan ampas teh 20% nilai kuat tekan sebesar 51,86 kg/cm².

Kata kunci: Ampas teh, kuat tekan, batu bata merah.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bahan material yang paling banyak dipakai sebagai dinding rumah yaitu batu bata merah. Batu bata merah biasanya dalam proses pembuatan dengan cara tradisional dan cetak pabrikasi. Mengingat proses pembuatan batu bata merah dengan cara tradisional menunjukkan nilai kebudayaan lokal yang sudah ada secara turun-temurun dan menunjukkan identitas suatu wilayah tertentu. Pembuatan batu bata merah dengan cara tradisional hanya mampu menghasilkan jumlah batu bata merah yang terbatas untuk setiap kali produksi. Dibandingkan batu bata buatan pabrik yang memakai mesin dan memerlukan pekerja yang sedikit, pembuatan batu bata merah cara

tradisional membutuhkan tenaga manusia yang lebih banyak sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan untuk masyarakat sekitar.

Dalam proses pembuatan batu bata diperlukan bahan tambahan agar menghasilkan batu bata dengan kualitas sesuai dengan yang diinginkan. Pada umumnya batu bata merah memerlukan bahan tambahan sekam padi dalam proses pembuatannya.

Dengan mempelajari pola perilaku masyarakat dan macam-macam aktivitas penduduk yang dapat menghasilkan limbah, salah satu limbah yang dihasilkan yaitu limbah ampas teh. Kurang dimanfaatkannya ampas teh di lingkungan tempat tinggal, khususnya di outlet PKL minuman kekinian *Thai Tea* dapat mengganggu kebersihan

lingkungan. Salah satu solusi mengatasi masalah limbah ampas teh tersebut adalah memanfaatkan limbah ampas teh sebagai bahan tambahan dalam campuran pembuatan batu bata merah. Dalam penelitian ini akan diteliti lebih mendetail terkait manfaat ampas teh untuk meningkatkan kuat tekan batu bata. Prosentase campuran ampas teh yang digunakan sebesar 10%, 15%, dan 20% dari total berat campuran batu bata.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan benda uji berupa kubus berukuran 5cm x 5cm x 5cm. Jumlah benda uji untuk sampel dengan penambahan 10% ampas teh sebanyak 10 sampel, penambahan 15% ampas teh sebanyak 10 sampel dan penambahan 20% ampas teh sebanyak 10 sampel. Sebagai indikator pembanding digunakan batu bata normal sebanyak 10 sampel, sehingga total keseluruhannya adalah 40 sampel.

Salah satu sifat mekanis untuk menentukan kualitas batu bata merah adalah besarnya kuat tekan. Tetapi besarnya kuat tekan batu bata sangat dipengaruhi oleh suhu atau tingkat pembakaran, porositas dan bahan dasar.

Penelitian Rofikatul Karimah (2010) mengenai potensi lumpur lapindo sebagai bahan baku tambahan pembuatan batu bata. Hasil penelitian mendapatkan kuat tekan batu bata pada campuran lumpur lapindo 15-25% mencapai kuat tekan batu bata diatas 100 kg/cm².

Penelitian Miftakul Huda (2012), Universitas Islam Negeri Maliki Malang, meneliti pengaruh temperatur pembakaran dan penambahan abu terhadap kualitas batu bata. Hasil penelitian kualitas batu bata memenuhi standar SNI pada suhu pembakaran 1020 °C.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Menganalisis perilaku sifat mekanis batu bata yaitu besarnya kuat tekan akibat adanya penambahan ampas teh. 2) Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi penilaian terhadap kuat tekan batu bata tersebut.

Penelitian ini menekankan pada nilai kuat tekan batu bata dalam pembahasannya, antara lain: 1) Melaksanakan pembuatan sampel batu bata. 2) Melakukan pengujian kuat tekan batu bata.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Batu Bata Merah

Batu bata merah merupakan bahan material di bidang konstruksi bangunan. Batu bata merah didefinisikan sebagai suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran tanah liat dengan sekam padi serta air yang dicampur rata. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari, tahap akhir dengan membakarnya dengan suhu tertentu sampai berwarna kemerah-merahan untuk menghasilkan batu bata yang berkualitas. Batu bata memiliki fungsi sebagai dinding penutup bangunan, serta sebagai dinding pembatas ruangan dan estetika tata letak ruangan.

Jenis Batu Bata

Berdasarkan bahan penyusunnya secara umum batu bata dibedakan menjadi 2 jenis: 1) Batu bata tanah liat, yaitu batu bata yang memiliki warna yang berbeda-beda sesuai dengan material tanah liat yang digunakan. Sesuai dengan karakteristik tanah liat tiap daerah. 2) Batu bata pasir kapur yaitu batu bata yang terbuat dari campuran kapur dan pasir dengan perbandingan 1 : 8. Batu bata ini biasanya digunakan untuk bagian

dinding yang terendam air dan memerlukan kekuatan tinggi.

Tanah Lempung

Tanah lempung adalah bahan penyusun utama dalam pembuatan batu bata merah yang mempunyai sifat plastis dan susut kering. Sifat plastis tanah lempung akan mempengaruhi dalam proses pencetakan tanah lempung menjadi batu bata. Tanah lempung yang memiliki sifat terlalu plastis maka akan mengalami susut kering yang terlalu tinggi. Hal ini akan mempengaruhi kekuatan batu bata merah. Warna yang dihasilkan batu bata merah setelah proses pembakaran menyesuaikan pada senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanah lempung.

Mineral lempung mengalami proses kimiawi membentuk kelompok partikel berukuran koloid ($< 0,002$ mm). Tanah lempung tersusun dari butiran-butiran yang kecil ($< 0,002$ mm) dan menunjukkan sifat-sifat plastisitas dan kohesi. Kohesi menggambarkan kenyataan bagian yang melekat satu sama lainnya, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu dirubah-rubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya dan tanpa terjadi retakan-retakan atau terpecah-pecah (Wesley, 1977).

Lempung adalah susunan partikel mineral berkerangka dasar silikat yang berdiameter kurang dari 4 mikrometer. Lempung mengandung leburan silica dan/atau aluminium yang halus.

Unsur-unsur ini antara lain, silikon, oksigen, aluminium adalah unsur yang paling banyak menyusun kerak bumi. Lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat dan sebagian dihasilkan dari aktifitas panas bumi (Wikipedia, November 2015).

Tanah lempung adalah bahan dasar yang dipakai manusia dalam pembuatan batu bata merah, karena bahan yang mudah didapat dan pemakaian hasil yang sangat luas. Dengan susunan kira-kira 70% atau 80% dari kulit bumi terdiri dari batuan yang merupakan sumber tanah lempung. Tanah lempung lebih banyak ditemukan di areal pertanian terutama persawahan dan sepanjang pinggiran sungai. 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.

Jenis-Jenis Lempung

Berdasarkan atas tempat pengendapan dan asalnya tanah lempung dapat dibagi menjadi 6 jenis (Suwardono, 2002), yaitu: 1) Lempung Residual, adalah tanah lempung yang terdapat pada area/lokasi yang tetap/belum berpindah sejak tahap awal terbentuknya. 2) Lempung Illuvial, adalah lempung yang telah terbawa dan mengendap pada suatu lokasi tempat yang tidak jauh dari tempat asalnya, misalnya kaki bukit, hanya saja pada lempung illuvial bagian dasarnya tidak diketemukan batuan asalnya. 3) Lempung Alluvial, adalah lempung yang telah diendapkan oleh aliran sungai pada waktu banjir sungai akan meluap, akhirnya lempung dan pasir mengendap disekitar sungai. Pasir akan mengendap di tempat dekat sungai, sedangkan lempung akan mengendap jauh dari tempat asalnya. Endapan lempung alluvial selang-seling bergantian antara pasir dan lempung dengan posisi vertikal maupun horisontal dan adanya proses pelapukan pasir berubah menjadi lempung. 4) Lempung Marin, adalah lempung yang terbawa aliran air sungai sampai berada di laut. Lempung ini bercampur dengan material cangkang

foraminifera yang berada disekitar laut. Lempung marin dapat menjadi padat karena pengaruh beban di atasnya oleh gaya geologi. 5) Lempung Rawa, adalah lempung yang proses pengendapan berada di daerah rawa-rawa dengan warna hitam, bila mengendap mendekati laut banyak mengandung zat garam. 6) Lempung Danau, adalah lempung yang pengendapan berada di danau. Sifat lempung ini tidak tebal seperti lempung marin dan mempunyai sifat seperti lempung rawa air tawar.

Di Indonesia dalam pembuatan batu bata merah dan genteng pada umumnya mempergunakan lempung alluvial.

Syarat dan Mutu Batu Bata Merah

Standar industri batu bata merah harus memenuhi syarat mutu berikut: dari tampak luar batu bata mempunyai rusuk-rusuk yang tajam, bersiku, bidang sisi datar, tidak menunjukkan retak-retak dan perubahan bentuk yang berlebihan. Untuk batu bata harus memenuhi standar SK SNI S-04-1989 yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.

Ukuran Batu Bata

Mutu Modul	Ukuran (mm)		
	Tebal	Lebar	Panjang
1 M-5a	65	90	190
2 M-5b	65	140	190
3 M-6	55	110	230

Sumber : SK SNI S-04-1989F

Pada proses pembuatan batu bata merah sering terjadi adanya perbedaan dimensi ukuran pada masing-masing batu bata. Untuk memberi batasan penyimpangan ukuran batu bata tersebut maka penyimpangan ukuran maksimum yang diperbolehkan untuk batu bata merah menurut SK SNI S-04-1989-F adalah sebagai berikut:

Tabel 2.

Penyimpangan Ukuran Batu Bata

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 : SK SNI-S-04-1989-F

Kuat tekan dinyatakan sebagai kemampuan batu bata untuk menerima beban maksimum sampai batu bata pecah.

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai kuat tekan batu bata berdasarkan percobaan di laboratorium adalah sebagai berikut :

$$f_c' = P / B$$

dimana :

f_c' = kuat tekan batu bata merah

(kg/cm²)

P = beban (kg)

B = luas penampang benda uji (cm²).

Nilai kuat tekan batu bata menyesuaikan dengan kelasnya. Pada umumnya dinding penyekat ruang pada rumah menggunakan batu bata merah. Besarnya kuat tekan rata-rata dan koefisien variasi yang diijinkan untuk batu bata tersaji pada tabel berikut ini :

Tabel 3.

Kuat Tekan Batu Bata

Kelas	Kuat Tekan Rata-Rata Minimum dari 30 Buah Batu Bata yang Diuji		Koefisien Variasi yang Diijinkan Dari Rata-Rata Kuat Tekan Bata yang Diuji
	Kg/cm ²	N/mm ²	
	25	25	
50	50	5	22
100	100	10	22
150	150	15	15
200	200	20	15
250	250	25	15

Sumber: SII-0021-78

Ampas Teh

Ampas teh merupakan sisa/residu dari proses penyeduhan serbuk teh dengan menggunakan air panas. Ampas teh memiliki beberapa kelebihan yang dapat digunakan, antara lain: 1) Sebagai pupuk (menyuburkan tanah). 2) Sebagai bahan tambahan dalam industri kecantikan. 3) Dalam media kesehatan sebagai sarana untuk program diet. 4) Kandungan nitrat dalam ampas teh memiliki daya serap yang cukup baik.

Ampas teh terdiri dari beberapa residu sisa, yaitu bentuk serbuk dan ampas kasar. Dalam penelitian ini ampas teh sisa dari pemanfaatan *Thai Tea* yang berupa serbuk halus digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran adukan batu bata merah. Dengan adanya serbuk halus teh diharapkan dapat menambah nilai kuat tekan batu bata karena batu bata merah dengan ampas teh tingkat kepadatannya menjadi lebih optimal dibandingkan dengan menggunakan sekam padi.

METODE PENELITIAN

Sampel

Dalam penelitian ini tanah lempung basah untuk pembuatan sampel batu bata diambil dari bantaran Sungai Penggaron. Bahan tambahan ampas teh berupa serbuk basah. Demikian pula proses selanjutnya yaitu pencetakan, pengeringan dan pembakaran batu bata dilakukan di pusat pembuatan batu bata yang terletak di tanggul Sungai Penggaron dimana disini masih menggunakan cara tradisional dan belum secara pabrikasi.

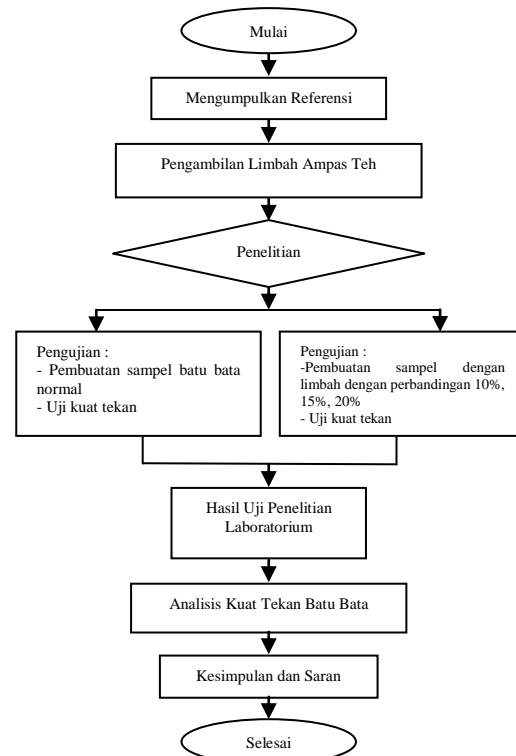
Sampel batu bata yang digunakan berjumlah 40 buah sampel yang terdiri dari sampel batu bata dengan ampas teh 10% sebanyak 10 buah sampel, sampel batu bata ampas teh 15% sebanyak

10 buah sampel, sampel batu bata ampas teh 20% sebanyak 10 buah sampel. Sedangkan untuk indikator pembandingan digunakan sampel batu bata normal (tanpa tambahan ampas teh) sebanyak 10 buah sampel.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan berdasarkan data primer yang diperoleh berdasarkan atas pengujian benda uji yang dilaksanakan pada Laboratorium Bahan dan Struktur Universitas Semarang pada sejumlah benda uji yang diujikan.

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sifat Fisik

Sampel yang sudah siap dilakukan pengukuran dimensi menggunakan meteran, jangka sorong, siku meliputi ukuran panjang, lebar, tebal, warna, kesikuan, dan permukaan batu bata.

Uji ini untuk membandingkan antara hasil sampel benda yang sudah jadi dengan syarat standar ukuran batu bata sesuai SK SNI- 04-1989-F. Adapun hasil pengujian sifat fisik batu bata tersaji pada tabel berikut ini:

Tabel 4.

Hasil Rata-Rata Pengujian Sifat Fisik

SAMPSEL	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Warna	Kesikuan	Ketajaman Sudut	Kondasi Permukaan
Normal	21,8	9,0	4,8	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
Ampas Teh 10%	21,5	9,2	4,8	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
Ampas Teh 15%	21,3	9,4	4,72	Merah Tua	Kurang	Kurang	Rata dan Tidak Retak
Ampas Teh 20%	21,1	9,5	4,7	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak

Hasil pengukuran dimensi sampel batu bata telah memenuhi syarat sifat fisik menurut SK SNI S-04-1989-F, yaitu warna, kesikuan, ketajaman sudut dan keadaan permukaan

Hasil Pengujian Daya Serap Air (Suction Rate)

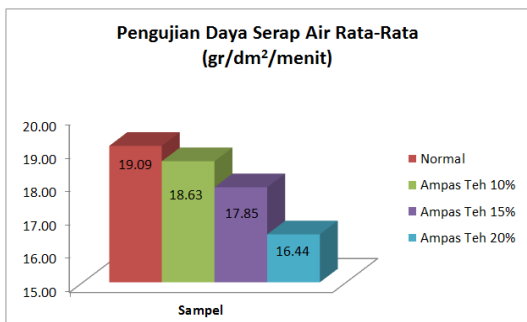
Uji ini untuk membandingkan antara hasil sampel benda yang sudah jadi dengan syarat standar daya serap air pada batu bata sesuai SII-0021-78 dan

PUBI-1982. Adapun hasil pengujian daya serap air batu bata tersaji pada tabel berikut ini:

Tabel 5.

Pengujian Daya Serap Air Rata-Rata

SAMPSEL	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Berat Kering (gr)	Berat Basah (gr)	Daya Serap Air (gr/dm ² /menit)	PUBI-1982
Normal	21,7	9,0	4,6	1028,60	1225,04	19,09	TIDAK BOLEH LEBIH DARI 20%
Ampas Teh 10%	21,5	9,2	4,8	1193,00	1415,14	18,63	
Ampas Teh 15%	21,36	9,46	4,72	1297,40	1529,00	17,85	
Ampas Teh 20%	20,9	9,2	4,7	1243,80	1448,22	16,44	



Gambar 2. Grafik Pengujian Daya Serap Air Rata-Rata

Hasil uji daya serap air menunjukkan batu bata dengan penambahan ampas teh mempunyai daya serap air yang semakin mengecil dengan bertambahnya prosentase ampas teh.

Dalam penelitian ini dari ketiga prosentase penambahan ampas teh (kandungan ampas teh 10%, 15%, dan 20%) batu bata tersebut memenuhi syarat SII 0021-78 dan PUBI-1982 yaitu penyerapan air tidak melebihi 20%.

Hal ini dapat terjadi karena kandungan air yang ada di dalam campuran lempung untuk membuat batu bata sebagian sudah terserap oleh ampas teh sebelum dibakar sehingga batu bata menjadi lebih padat dan pori-pori semakin mengecil.

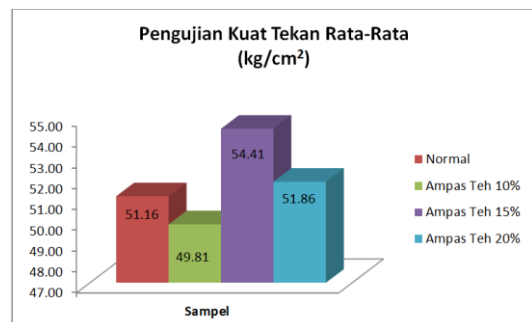
Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata

Uji ini untuk membandingkan antara sampel benda yang sudah jadi dengan syarat standar kuat tekan batu bata sesuai SK-SNI-S-04-1989-F. Adapun hasil pengujian kuat tekan batu bata tersaji pada tabel berikut ini:

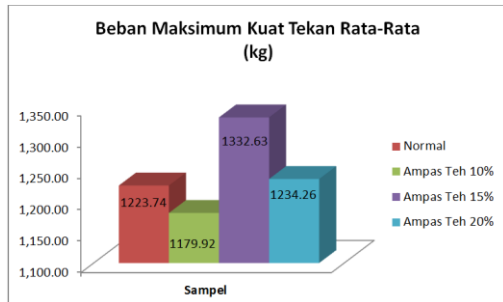
Tabel 6.

Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata

SAMPSEL	P (cm)	L (cm)	T (cm)	Luas Penampang (cm ²)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Beban Maksimal (kg)	SK-SNI-S-04-1989 (kg/cm ²)
Normal	4,9	4,8	5,0	23,92	51,16	1223,74	KELAS 50
Ampas Teh 10%	4,9	4,9	4,9	23,70	49,81	1179,92	
Ampas Teh 15%	4,9	5,0	4,9	24,50	54,41	1332,63	KELAS 50
Ampas Teh 20%	4,9	4,9	4,9	23,80	51,86	1234,26	



Gambar 3. Grafik Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata



Gambar 4. Grafik Beban Maksimum Kuat Tekan Rata-Rata

Hasil uji kuat tekan menunjukkan batu bata dengan penambahan ampas teh menunjukkan kecenderungan ada peningkatan kekuatan tekan batu bata terhadap batu bata normal. Hal ini terjadi karena dengan penambahan ampas teh yang membuat penyerapan air mengecil dan batu bata menjadi lebih padat dan kuat. Hasil uji menunjukkan penambahan ampas teh 15% mempunyai rata-rata kuat tekan $54,41 \text{ kg/cm}^2$. Tetapi pada penambahan ampas teh 20% terjadi penurunan meskipun demikian masih lebih besar dibandingkan dengan kuat tekan batu bata normal yaitu $51,86 \text{ kg/cm}^2$. Berarti batu bata tersebut memenuhi syarat SK-SNI-04-1989-F, yaitu termasuk dalam kelas batu bata 50 kg/cm^2 .

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian sifat fisik pada batu bata yang akan diuji kuat tekannya untuk kondisi normal maupun batu bata dengan penambahan ampas teh memenuhi persyaratan SK SNI-04-1989-F.
2. Hasil pengujian daya serap air batu bata dengan penambahan ampas teh, berpengaruh positif mengurangi daya serap air, sehingga memenuhi syarat

3. SII-0021-78 dan PUBI yaitu tidak lebih dari 20%. Disamping itu penyerapan air yang mengecil akan membuat batu bata menjadi lebih padat dan kuat.
4. Hasil pengujian kuat tekan batu bata dengan penambahan ampas teh sebesar 15% memperoleh hasil yang optimum yaitu sebesar $54,41 \text{ kg/cm}^2$, akan tetapi penambahan persentase selanjutnya nilai kuat tekan batu bata malah menurun.
5. Dalam penelitian ini kekuatan tekan batu bata dipengaruhi oleh faktor jumlah prosentase bahan tambahan ampas teh dan besarnya daya serap air.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah benda uji yang lebih banyak untuk memperoleh hasil yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan ampas teh yang lebih bervariasi, misalnya 25%, 40%, 50%, 75% untuk bisa mendapatkan campuran yang paling optimum dalam meningkatkan nilai kuat tekan batu bata.

DAFTAR PUSTAKA

- DPU. (1989). *Spesifikasi Agregat sebagai Bahan Bangunan*. SK SNI S-04-1989. Bandung: Yayasan LPMB.
- Miftakul Huda, (2012). *Pengaruh Temperatur Pembakaran dan Penambahan Abu Terhadap Kualitas Batu Bata*, Malang: Universitas Islam Negeri Maliki.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman. (1982). *Persyaratan umum bahan bangunan di*

Indonesia. Bandung: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.

Karimah, Rofikatul. (2010). *Potensi Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Baku Tambahan Pembuatan Batu Bata*. Jurnal Gamma. No 2 2010): Maret. Semarang: Unissula

Badan Standar Nasional. (1978). *Standarisasi Ukuran Batu Bata Merah*. SII-0021-78. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Suwardono. (2002). *Mengenal Pembuatan Batu Bata Genteng dan Genteng Berglasir*. Bandung: Yrama Widia.

Wesley. (1977). *Mekanika Tanah*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Wikipedia, November 2015). Lempung Terbentuk dari Proses Pelapukan Batuan Silika oleh Asam Karbonat dan Sebagian Dihasilkan dari Aktifitas Panas Bumi.