

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI
PENGANTI SEBAGIAN TANAH LIAT TERHADAP
KUAT TEKAN BATU BATA MERAH**

***EFFECT OF THE USE OF RICE HUSK ASH IN LIEU OF CLAY PORTIONS OF
STRONG PRESS BRICK RED***

Muhammad Yusuf Amir¹; Hj. Hajatni Hasan²; Hendra Kusuma Putra³

¹Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palu;

²Fakultas Teknik Universitas Tadulako palu;

³Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palu
Sulawesi Tengah

ABSTRAK

Perilaku kuat tekan adalah salah satu parameter penting dalam analisa suatu elemen struktur. Penelitian batu bata merah sebagai komponen dalam konstruksi dan merupakan salah satu aplikasi dari analisa perilaku kuat tekan. Beberapa hasil kajian mengemukakan bahwa pembuatan batu bata merah dapat dikembangkan dengan cara ilustrasi yaitu menggunakan material lain sebagai bahan pengganti sebagian tanah liat. Salah satunya adalah bahan abu sekam padi. Dalam penelitian ini yang diteliti adalah penyerapan air, kerapatan dan kuat tekan. Adapun tujuan penelitian ini yaitu guna mengetahui sifat fisis batu bata merah, mengetahui daya serap air dan kerapatan batu bata merah serta mengetahui nilai presentase kuat tekan optimum batu bata merah. Adapun komposisi campuran antara tanah liat dan abu sekam padi yaitu 0% dan 20 kg, 5% dan 19 kg, 10% dan 18 kg, 15% dan 17 kg. Berdasarkan hasil pengujian nilai penyerapan air diantara komposisi 0% - 15% didapat nilai komposisi 10% campuran abu sekam padi dan tanah liat sebesar 19.73%. Hal ini disebabkan penambahan 10% abu sekam padi mampu memperkecil penyerapan air sesuai syarat SNI-15-2094-2000. Tingkat penyerapan air maksimum batu bata merah sebesar 20%. Adapun pengujian nilai kerapatan batu bata merah diantara komposisi 0% - 15% didapat nilai komposisi 10% campuran abu sekam padi dan tanah liat sebesar 0.888 g/cm³ dan pengujian kuat tekan batu bata merah antara komposisi 0% - 15% didapat nilai komposisi 10% campuran abu sekam padi dan tanah liat sebesar 54.64 kg/cm².

Kata Kunci: Abu Sekam Padi, Batu Bata Merah, dan Kuat Tekan.

ABSTRACT

Behavior compressive strength is an important parameter in the analysis a structural element. Research red brick as a component in construction and is one application behavioral analysis of compressive strength. Several studies have suggested that red brick manufacture can be developed by way illustration that use other materials as a partial replacement clay. One of them is the material rice husk ash. In this research studied were water absorption, density and compressive strength. The purpose of this study is to determine the physical properties red bricks, determine water

absorption and density of red bricks and determine the value the percentage of optimum compressive strength of red bricks. The composition a mixture of clay and rice husk ash is 0% and 20 kg, and 19 kg of 5%, 10% and 18 kg, 15% and 17 kg. Based on the results of testing the value of water absorption between the composition of 0% to 15% gained 10% value of the composition of the mixture of rice husk ash and clay amounted to 19.73%. This is due to the addition of 10% rice husk ash is able to minimize water absorption on the terms SNI 15-2094-2000. The maximum water absorption level of red brick is 20%. As for testing the value the density of red brick between the composition of 0% to 15% obtained value the composition 10% mixture of rice husk ash and clay of 0888 g/cm³ and testing compressive strength red brick between the composition of 0% to 15% obtained value the composition of 10% a mixture of rice husk ash and clay amounted to 54.64 kg/ cm²

Keywords: *Abu Rice Husk, Red Bricks, and Compressive Strength*

PENDAHULUAN

Batu bata merah adalah bahan bangunan yang digunakan sebagai bahan penyusunan dinding dan merupakan bangunan non struktural yang tidak memikul beban secara langsung. Batu bata merah dilihat dari pembuatannya relatif mudah, harganya yang relatif murah, mudah diperoleh, kekuatan selama ini teruji, tahan cuaca dan tahan terhadap angin. Pembuatan batu bata merah masih banyak diminati, terlebih untuk industri dengan skala kecil. Proses pembuatan batu bata merah di Indonesia saat ini masih banyak dilakukan dengan metode tradisional dan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan batu bata merah adalah tanah liat. Komposisi senyawa kimia pada lempung atau tanah liat sebagai bahan baku pembuatan tanah liat memiliki komposisi yang hampir sama dengan abu sekam padi yang memiliki Silikon Oksida lebih dari 75%. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Tanah Liat Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Merah".

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap sifat fisis batu bata merah, mengetahui karakteristik daya serap air dan kerapatan yang terjadi pada batu bata merah setelah penambahan abu sekam padi serta mengetahui nilai persentase penambahan abu sekam padi yang terbaik untuk menghasilkan kuat tekan optimum. Batu bata merah adalah suatu unsur bangunan yang dipergunakan dalam pembuatan konstruksi bangunan dan dibuat dari tanah liat ditambah air atau dengan campuran bahan-bahan lain melalui tahap pengerjaan seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperatur tinggi dengan suhu 500 - 600 °C selama 12 jam hingga matang dan berubah warna. (Mei Indra, 2013). Batu bata merah akan mengeras seperti batu jika didinginkan hingga tidak hancur ketika direndam di dalam air. Batu bata merah yang digunakan harus memiliki sifat-sifat antara lain bentuk persegi, mempunyai pinggiran yang lurus dan tajam, tidak retak, tidak terlalu banyak gelembung dan tidak hancur jika direndam di dalam air, serta tidak mudah patah bila dijatuhkan dari ketinggian 1,5 m (Silitonga dalam Rosalia, dkk dalam Mei Indra, 2013).

Bahan dasar pembentuk batu bata merah adalah tanah liat (Lempung) dimana tanah liat akan mengembang bila terkena air dan terjadi penyusutan bila dalam keadaan kering atau setelah proses pembakaran dengan temperatur yang tinggi hingga mengeras seperti batu. Proses perubahan yang terjadi pada saat pembakaran batu bata merah pada temperatur diatas 500 - 600°C selama 12 jam, (Mei, Indra, 2013). Tanah liat/lempung adalah sejenis tanah liat yang bersifat plastis mengandung kadar silika dan alumina yang tinggi. Tanah liat di Indonesia kebanyakan di ambil dari permukaan tanah. Tanah liat (*Loam*) adalah tanah pekat yang susunannya berbeda - beda menurut sumber penemuan (Krenkler, Karl Vol I : Anorganische Chemie. Berlin 1980). Lempung merupakan mineral sekunder dan tergolong aluminium filosilikat terhidrasi. Mineral lempung (*clay*) sangat umum digunakan dalam industri keramik. Mineral lempung merupakan penyusun batuan sedimen dan penyusun utama dari tanah.

Kualitas batu bata merah dapat dibagi atas tiga tingkatan dalam hal kekuatan tekan rata – rata menurut SNI-15, 2094-2000, yaitu:

1. Batu bata merah mutu tingkat I dengan kuat tekan rata-rata 50 kg/cm² dan ukurannya tidak ada yang menyimpang.
2. Batu bata merah mutu tingkat II dengan kuat tekan rata-rata 100 kg/cm².
3. Batu bata merah mutu tingkat III dengan kuat tekan rata-rata 150 kg/cm².

Standar batu bata merah di Indonesia menurut SNI-15-2094-2000 meliputi beberapa aspek seperti:

1. Pandangan Luar

Batu bata merah 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.

2. Ukuran

Standar batu bata merah di Indonesia menurut SNI-15, 2094-2000 menetapkan suatu ukuran dan toleransi sebagai berikut:

Tabel 1. Modul Standar Ukuran Batu Bata Merah

Modul	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Panjang(mm)
M-5a	65±2	90±3	190±4
M-5b	65±2	100±3	190±4
M-6a	52±3	110±4	230±4
M-6b	55±3	110±6	230±5
M-6c	70±3	110±6	230±5
M-6d	80±3	110±6	230±5

Sumber : SNI-15-2094-2000

Penyimpangan ukuran standar batu bata merah terbesar yang diperbolehkan dalam SNI-2094-2000, yaitu 4% modul 5 dan 5% modul 6 untuk panjang maksimum, lebar maksimum 2%, dan tebal maksimum 2% untuk modul 5 serta 3% untuk modul 6.

3. Sifat Tampak

Sifat tampak ialah bentuk yang dinyatakan dengan bidang-bidang datarnya rata atau tidak menunjukkan retak-retak dan lain sebagainya. Batu bata merah harus berbentuk prisma segi empat panjang, mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang sisinya harus datar.

4. Kuat Tekan

Kuat tekan merupakan suatu nilai yang menunjukkan karakteristik kemampuan batu bata merah menerima beban tekan. Besarnya kuat tekan rata-rata dan koefisien variasi yang diijinkan untuk batu bata merah pasangan dinding sesuai nilai kuat tekannya sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Kuat Tekan

Kelas	Kekuatan Tekan Rata-Rata		Koefisien
	Batu Bata Merah		
	Kg/cm ²	N/m ²	
50	50	5	22%
100	100	10	15%
150	150	15	15%

Sumber : SNI-15-2094-2000

5. Penyerapan Air

Standar penyerapan batu bata merah yang disyaratkan menurut SNI-15-2094-2000 penyerapan air maksimum batu bata merah pasangan dinding adalah 20%.

6. Kerapatan Air

Kerapatan batu bata merah merupakan nilai yang menunjukkan perbandingan antara berat terhadap volume batu bata merah adapun kerapatan yang disyaratkan digunakan menurut SNI-15-2094-2000 kerapatan semu minimum batu bata merah pasangan dinding 1,2 gram/cm³.

Pozzolan adalah bahan yang mengandung senyawa silika dimana bahan pozzolan itu sendiri tidak mempunyai sifat mengikat seperti semen. sekitar 20% silika dalam abu sekam padi merupakan suatu sumber silika yang cukup tinggi, silika dari Abu Sekam Padi merupakan saingan dari sumber silika lain seperti pasir, bentonit dan tanah diatomae tetapi biasanya silika dari abu sekam padi mempunyai keuntungan karena jumlah elemen lain (pengotor) yang tidak diinginkan adalah sangat sedikit dibandingkan jumlah silikanya. Silika diperoleh dari pembakaran sekam untuk menghasilkan abu atau secara ekstraksi sebagai natrium - silikat dengan larutan alkali. Pozzolan dibagi menjadi 2 macam (Tjokrodimuljo, 1998) yaitu:

- a. Pozzolan Alam yaitu pozzolan yang terdapat di alam seperti abu vulkanis

- b. Pozzolan Buatan yaitu pozzolan yang didapat dari hasil pembakaran tanah liat, pembakaran batu bara berupa abu terbang (*Fly Ash*) dan abu sekam padi.

Proses pembuatan batu bata merah dapat dilakukan dengan cara Tradisional (*Backstein Mauerwerk*. Zurich, 1977). Adapun tahapan pembuatan batu bata merah adalah sebagai berikut:

- a. Pengolahan bahan mentah batu bata merah yaitu bahan dasar (Tanah liat, abu sekam padi dan air) dicampur/diaduk sampai rata. Batu-batu kerikil atau bahan lain yang dapat menurunkan kualitas batu bata merah dikeluarkan.
- b. Material bahan tanah liat dan abu sekam padi yang telah dicampur selanjutnya dilakukan pencetakan di atas permukaan tanah yang sudah diberi sekam padi sebagai alas. Batu bata merah dicetak dengan menggunakan cetakan baja. Untuk mempermudah melepas batu bata merah yang dicetak, maka bingkai cetakan bagian bawah lebih besar (± 1 mm, masing-masing sisi) kemudian dimasukan pada bingkai cetakan hingga memenuhi segala sudut ruangan pada bingkai cetakan. Pencetakan batu bata merah dilakukan pada musim kemarau, dan di bawah sinar matahari agar bisa cepat kering.

Setelah mencapai kekerasan yang diharapkan, batu bata merah dapat dibalik agar terjadi pengeringan pada dua sisi. Setelah kering ditumpuk dalam susunan setinggi 10-15 batu bata merah. Tujuannya agar batu bata merah dapat dikeringkan selama 48 jam.

Setelah batu bata merah kering, maka batu bata merah tersebut ditumpuk dalam bentuk gunungan yang diberi celah-celah/lubang untuk diisi bahan bakar dari batang kelapa kering dan kayu bakar. Karena dapur dibentuk langsung dari batu bata merah itu sendiri. Bagian luar dari tumpukan ini dilapisi dengan tanah liat agar tidak terjadi kebakaran pada dapur pembakaran. Lapisan penutup harus betul-betul rapat, sehingga batu bata merah akan matang lebih baik. Proses pembakaran batu bata merah 500 – 600°C selama 12 jam agar mencapai suhu yang diinginkan (Mei, Indra, dkk, 2013)

METODE PENELITIAN

Pembuatan batu bata merah pada umumnya menggunakan tanah liat, Namun dalam penelitian ini tanah liat dicampur dengan abu sekam padi dan ditambahkan air secukupnya. Adapun campuran abu sekam padi berkisar 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap berat campuran.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan dengan ketelitian 0,1 gram, tungku cetakan, Jangka sorong, oven, lap dan lain-lain, serta mesin Hidrolik Kuat Tekan.

Pencampuran tanah lempung + abu sekam padi dengan komposisi masing - masing bahan campuran sebagai berikut:

1. Untuk sampel 0% komposisi campurannya adalah: 0% abu sekam padi: 100% tanah liat sebagai campuran batu bata merah.
2. Untuk sampel 5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi: 95% tanah liat sebagai campuran batu bata merah.

3. Untuk sampel 10% komposisi campurannya adalah: 10% abu sekam padi: 90% tanah liat sebagai campuran batu bata merah.
4. Untuk sampel 15 % komposisi campurannya adalah: 15 % abu sekam padi: 85% tanah liat sebagai campuran batu bata merah.

Material bahan tanah liat dan abu sekam padi yang telah dicampur selanjutnya dilakukan pencetakan batu bata merah dengan menggunakan cetakan baja. Untuk mempermudah melepas batu bata merah yang dicetak, maka bingkai cetakan bagian bawah lebih besar (± 1 mm, masing-masing sisi) kemudian dimasukkan pada bingkai cetakan hingga memenuhi segala sudut ruangan pada bingkai cetakan.

Proses pengeringan batu bata merah dilakukan secara bertahap, digunakan terpal atau penutup plastik dengan tujuan agar batu bata merah tidak terkena panas matahari langsung dengan lama pengeringan selama tiga hari. Setelah cukup kering batu bata merah dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 1 hari.

Pembakaran batu bata merah menggunakan batang kelapa yang kering dan kayu bakar yang terdapat dilokasi pembuatan batu bata merah tersebut. Batu bata merah yang telah kering ditumpuk dalam bentuk gunungan yang diberi celah-celah/lubang untuk diisi bahan bakar. Kemudian dilakukan pembakaran batu bata merah selama 12 jam agar mencapai suhu yang diinginkan.

Pengujian sifat fisis batu bata merah adalah sifat dasar yang secara fisis dimiliki oleh batu bata merah itu sendiri dan berhubungan erat dengan struktur batu bata merah tersebut. Pada dasarnya sifat fisis yang mempengaruhi kekuatan batu bata merah adalah penyerapan air, serta kerapatan. Pengujian sifat fisis dilakukan guna mengetahui panjang, lebar, tinggi, kesikuan, warna, ketajaman sudut, keadaan permukaannya serta bunyi yang terdapat pada batu bata merah.

Standar pengujian penyerapan batu bata merah yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 15-2094-2000 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{a - b}{b} \times 100 \%$$

Dimana: a : berat benda uji basah
b : berat benda uji kering

Standar pengujian yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 15-2094-2000 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Q_{sch} = \frac{M_d}{V_{sch}} \text{ gram/cm}^3$$

Dimana: Q_{sch} : kerapatan semu
 M_d : benda uji kering oven
 V_{sch} : Berat basah ditimbang dalam air dibagi dengan kerapatan semu air

Pengujian kuat tekan pada batu bata merah yaitu untuk mendapatkan besarnya beban kuat tekan maksimum yang bisa diterima oleh batu bata merah. Alat uji yang digunakan adalah mesin Hidrolik Kuat dan dihitung dengan menggunakan persamaan : $\text{Kuat tekan} = \frac{P}{A}$

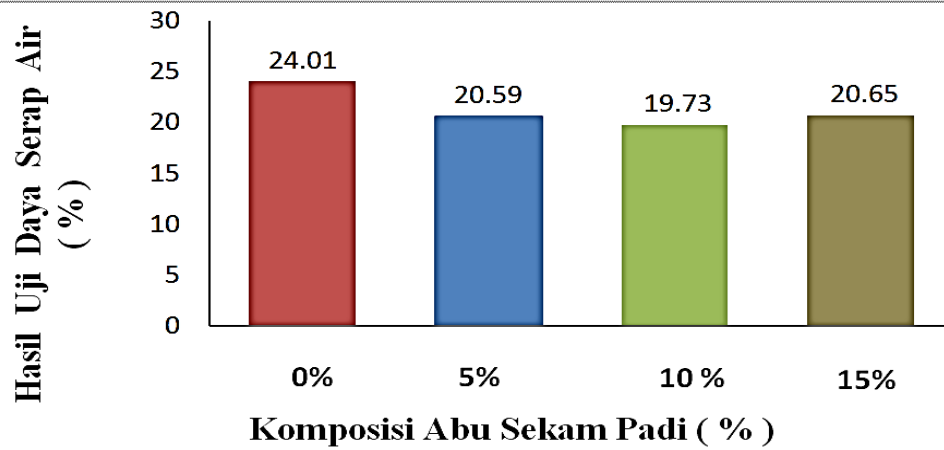
dimana : P = Beban hancur
A = Luas bidang tekan (cm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian sifat fisis yang mencakup pengujian ukuran panjang, lebar, tinggi, kesikuan, warna, ketajaman sudut, dan keadaan permukaan berdasarkan SNI-15-2094-2000. Perubahan warna dan ketajaman sudut yang terjadi pada sampel benda uji komposisi 0%, 5%, 10%, dan 15% seluruhnya berwarna merah tua, untuk hasil pemeriksaan ketajaman sudutnya dari dua puluh sampel benda uji semuanya baik begitu pula dari segi ukuran rata rata walaupun bervariasi tetapi perbedaan ± 1 mm serta untuk pemeriksaan kesikuan pada sampel benda uji didapatkan hasil yang baik dan keadaan permukaan secara umum rata dan tidak retak-retak.

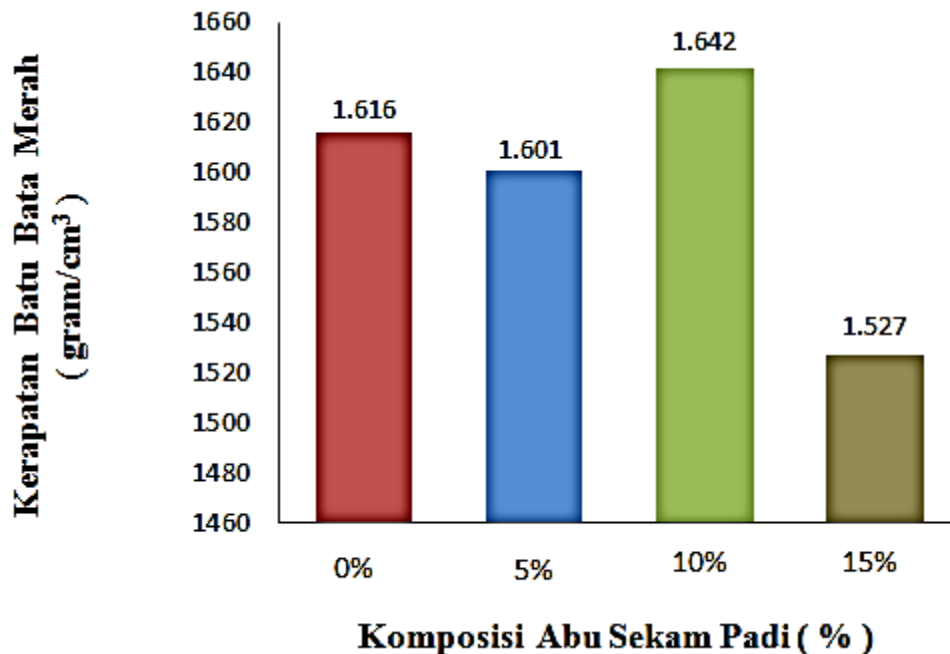
Pengujian sifat mekanis batu bata merah ini menguji daya serap air, kerapatan dan kuat tekan berdasarkan SNI-15-2094-2000.

Dari hasil pengujian daya serap air diperoleh nilai kadar air rata-rata batu bata merah. Untuk komposisi 0% adalah 24.01%. untuk komposisi 5% adalah 20.59%, untuk komposisi 10% adalah 19.73%, untuk komposisi 15% adalah 20.65%. Adapun komposisi batu bata merah yang memenuhi syarat penyerapan sesuai SNI-15-2094-2000 penyerapan air maksimum batu bata merah adalah 20.00 % yaitu pada proporsi campuran 10% tanah liat dan abu sekam padi. Hal ini karena penambahan 10% abu sekam padi mampu memperkecil penyerapan air, sehingga dapat menghambat masuknya air kedalam pori-pori batu bata merah.



Gambar 1. Grafik Daya Serap Air Batu Bata Merah

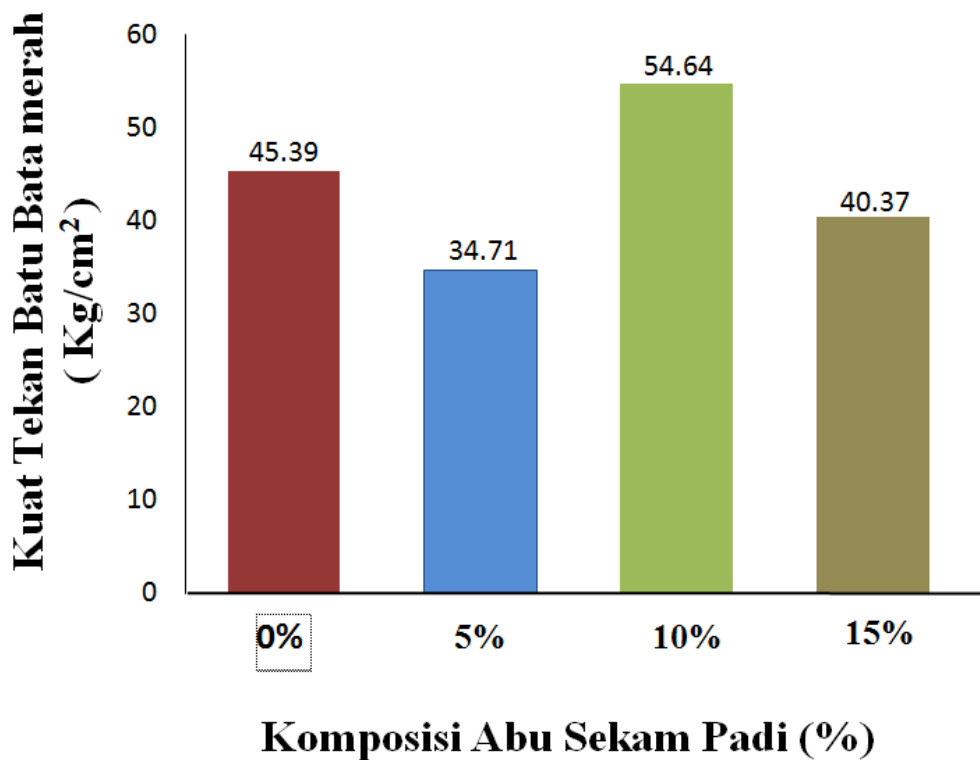
Dari hasil pengujian kerapatan diperoleh nilai kerapatan batu bata merah untuk komposisi 0% nilai kerapatannya adalah 1.060 gr/cm^3 . Untuk komposisi 5% nilai kerapatannya adalah 1.050 gr/cm^3 , untuk komposisi 10% nilai kerapatannya adalah 0.888 gr/cm^3 , untuk komposisi 15% nilai kerapatannya adalah 1.060 gr/cm^3 . Dari kondisi tersebut untuk komposisi 0%, 5%, dan 15% campuran abu sekam padi memiliki nilai kerapatan yang lebih rendah dibanding komposisi 10% hal ini menunjukkan penambahan komposisi campuran abu sekam padi sebesar 10% mampu menghasilkan nilai kerapatan yang ideal terhadap kualitas batu bata merah



Gambar 2. Grafik Kerapatan Batu Bata Merah

Kuat tekan merupakan suatu nilai yang menunjukkan karakteristik kemampuan batu bata merah menerima beban tekan. Pada tabel di atas terlihat bahwa kuat tekan batu bata merah dengan penambahan komposisi 0% campuran

abu sekam padi adalah 45.39 kg/cm², untuk komposisi 5% campuran abu sekam padi adalah 34.71 kg/cm², untuk komposisi 10% campuran abu sekam padi adalah 54.64 kg/cm², dan untuk komposisi 15% campuran abu sekam padi adalah 40.37 kg/cm². Hal ini menunjukkan bahwa batu bata merah dengan komposisi 10% campuran abu sekam padi mempunyai nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi 0%, 5%, dan 15%. Dari hasil pengujian kuat tekan batu bata merah dapat dilihat bahwa untuk kekuatan tekan optimum pada tiap - tiap campuran abu sekam padi terdapat pada campuran komposisi 10%. Dimana menghasilkan presentase nilai rata-rata kekuatan tekan optimum sebesar 54.64 kg/cm². Sesuai Standar Nasional Indonesia 15-2094-2000. Hal ini menunjukkan abu sekam padi yang didalamnya terdapat kandungan silika mampu menjadi pengganti sebagian tanah liat pada batu bata merah sehingga meningkatkan kekuatan tekan batu bata merah.



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Merah

KESIMPULAN

Penutup

Dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Beton dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Tadulako maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Untuk memperoleh nilai penyerapan air minimum diperoleh pada proporsi campuran abu sekam padi 10% yaitu sebesar 19.73%. Hal ini abu sekam padi yang didalamnya terdapat kandungan silika mampu menjadi pengganti sebagian tanah liat sehingga mengisi pori – pori yang ada pada batu bata merah dan memperkecil nilai penyerapan air
- b. Untuk memperoleh nilai kerapatan batu bata merah maksimum diperoleh pada proporsi campuran 10% yaitu sebesar 1.642 kg/cm³. Hal ini menunjukkan abu sekam padi bereaksi memperkecil kerapatan dari batu bata merah
- c. Kuat tekan optimum batu bata merah diperoleh pada proporsi campuran 10% yaitu sebesar 54.64 kg/cm². Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara nilai penyerapan dan kerapatan batu bata merah. Semakin rendah nilai penyerapan air dan nilai kerapatan yang maksimum pada batu bata merah mampu meningkatkan kekuatan tekan optimum
- d. Abu sekam padi memiliki komposisi kimia yang hampir sama dengan tanah liat, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan sebagian tanah liat pada pembuatan batu bata merah.
- e. Abu sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Sehingga dapat berfungsi sebagai perekat/pengikat pada agregat bahan campuran batu bata merah serta dapat meningkatkan kekuatan tekan batu bata merah.

REFERENSI

- Anonim, 2000. Bata Merah Pejal untuk Pasangan Dinding, Badan Standarisasi Nasional SNI 15-2094-2000, Bandung
- Krenkler, Karl, *Chemie des Bauwesens*. Volume 1: Anorganische Chemie. Berlin 1980. Macam - macam tanah sebagai hasil hancuran lapisan kerak luar dari bumi
- Mei, Indra, dkk, 2013. Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kekuatan Tekan Dan Porositas Genteng Tanah Liat Kabupaten Pringsewu, *Jurnal FEMA Lampung*, vol: I
- Tjokrodinuljo K., 2004, *Teknologi Beton*, Buku Ajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta