

ANALISIS KUAT TEKAN BATU BATA DENGAN ONGGOK SEBAGAI BAHAN PENGANTI SEKAM PADI

Ngudi Hari Crista¹ Agus Muldiyanto²

¹Jurusan Teknik Sipil Universitas Semarang

²Jurusan Teknik Sipil Universitas Semarang

Abstract

The most widely used material as a house wall is red brick, which is relatively cheap and safe to weather compared to other materials. Red bricks are usually in the manufacturing process by traditional means and fabrication. In general red bricks require additional materials of rice husk in the process of making. Much of the "starchy" waste material widely found in Klaten that is not currently utilized, is expected to be used instead of rice husk which is one of the red brick material mixtures. This research will be conducted brick test with mechanical behavior test which includes density test, water absorption test and compressive strength test with red brick made from rice husk mixture as comparison with analysis result of mixture of starch onggok waste. The result of this research is compressive strength of brick with mixture of rice husk larger and has a small water absorption compared with compressive strength of brick with mixture of onggok.

Keywords; brick, waste starch onggok, mixed mixture

Abstrak

Bahan material yang paling banyak digunakan sebagai dinding rumah adalah batu bata merah, yang harganya relative murah serta aman terhadap cuaca dibandingkan dengan bahan lainnya . Batu bata merah biasanya dalam proses pembuatan dengan cara tradisional dan pabrikasi. Pada umumnya batu bata merah memerlukan bahan tambahan sekam padi dalam proses pembuatannya. Banyak bahan limbah " pati onggok" yang banyak terdapat di Klaten yang sampai saat ini tidak dimanfaatkan, diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti dari sekam padi yang merupakan salah satu material campuran batu bata merah. Penelitian ini akan dilakukan pengujian batu bata dengan uji perilaku mekanis yang meliputi uji densitas, uji daya serap air dan uji kuat tekan dengan batu bata merah yang terbuat dari campuran sekam padi sebagai pembandingan dengan hasil analisis campuran limbah pati onggok. Hasil penelitian ini kuat tekan batu bata dengan campuran sekam padi lebih besar dan memiliki daya serap air kecil dibandingkan dengan kuat tekan batu bata dengan campuran onggok.

Kata kunci ; batu bata, limbah pati onggok, pengganti campuran

PENDAHULUAN

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 merupakan material bangunan yang berfungsi sebagai peyekat dinding bangunan agar terlindung dari cuaca luar dan sebagai estetika tata letak ruangan.

Kebutuhan rumah atau tempat tinggal sangat meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, untuk itu pemerintah sedang giat membangun perumahan untuk rakyat, tentunya tidak terkecuali peran swasta juga dilibatkan dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat akan rumah atau tempat tinggal.

Bahan material yang paling banyak digunakan sebagai dinding rumah adalah batu bata merah, yang harganya relative murah serta aman terhadap cuaca dibandingkan dengan bahan lainnya . Batu bata merah biasanya dalam proses pembuatan dengan cara tradisional dan pabrikasi. Kualitas 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. Pada umumnya batu bata merah memerlukan bahan tambahan sekam padi dalam proses pembuatannya.

Di Indonesia telah banyak bahan-bahan limbah yang telah diuji coba untuk mengurangi ketergantungan material beton seperti tetes tebu, ampas tebu, sekam dan lain-lain. Penggunaan limbah “ pati onggok” yang banyak terdapat di Klaten yang sampai saat ini tidak dimanfaatkan, menarik perhatian peneliti untuk mengadakan penelitian untuk mencoba sebagai bahan pengganti sebagian dari material campuran batu bata merah sebagai pengganti sebagian atau seluruhnya bahan sekam. Peneliti memilih batu bata merah karena batu bata banyak digunakan jumlah yang besar untuk rumah tinggal sebagai dinding. Selain itu karena sifat fisik limbah pati onggok yang berbentuk seperti sekam dan sifat kimia seperti suhu nyala api yang tinggi serta tidak berasap, maka limbah pati onggok diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti sebagian atau seluruhnya dari sekam padi yang merupakan salah satu material campuran batu bata merah

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dimulai dari tahapan pengambilan sampel benda uji batu bata berrongga sebanyak 36 buah dengan jumlah sampel uji masing – masing variasi sebanyak 9 buah, Untuk variasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Sampel batu bata

No	Jenis Campuran	Jumlah
1	Bata sekam padi	9 buah
2	Bata + Sekam + Onggok 25%	9 buah
3	Bata + Sekam + Onggok 50%	9 buah
4	Bata + Onggok 100%	9 buah

Sumber : Peneliti, 2017

Setelah sampel uji selesai maka uji perilaku mekanis batu bata berrongga dapat dilakukan, antara lain :

1. Uji pengamatan dimensi batu bata berrongga
Sampel yang sudah siap dilakukan pengukuran dimensi 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 SNI

2. Uji Densitas

Sampel yang sudah jadi dilakukan pengujian *density*. Dengan cara menimbang sampel posisi kering udara dan menghitung volume masing masing benda uji. Selanjutnya data dapat dihitung dengan rumus :

$$Density = \text{massa kering} / \text{volume}$$

3. Uji Suction rate (Daya Serap Air)

Sampel yang sudah jadi pengujian *suction rate*. Proses pengujian dengan melakukan penimbangan sampel dalam keadaan kering, kemudian dilakukan perendaman permukaan sampel sedalam 1 cm kedalaman permukaan air, dengan lama waktu perendaman 3 menit. Selanjutnya sampel diangkat dan dilakukan penimbangan setelah penyerapan air. Data dapat dihitung dengan menggunakan persamaan *section rate*:

$$\text{Penyerapan} = \frac{100 (w_s - w_d)}{W_d} (\%)$$

4. Uji Kuat tekan batu bata berrongga

Uji kuat tekan batu bata adalah kemampuan batu bata untuk menahan beban maksimum sebelum batu bata hancur

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

$$P = F/A$$

Dimana :

P = Nilai kuat tekan (Kg/cm²)

F = Beban maksimum (Kg).

A = Luas bidang permukaan (cm²) .

Untuk pengujian dimensi, uji *density*, *section rate* dan kuat tekan dilakukan pengolahan data secara analisis meliputi perhitungan rata-rata, serta penggambaran grafik sampel benda uji sesuai dengan uji yang telah dilakukan. Untuk analisa data pada percobaan kuat tekan batu bata berrongga dilakukan uji statistik terhadap benda uji antara lain simpangan baku benda uji, standar deviasi, dari data uji statistik dilakukan penggambaran grafik sederhana untuk menggambarkan kondisi kuat tekan yang dihasilkan masing – masing sampel.

$$\text{Rata rata} = \frac{\sum \text{jumlah data}}{n}$$

$$\text{Simpangan baku} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^n x - \bar{x}}{n - 1}}$$

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ini berdasarkan sampel yang diuji dengan perilaku mekanis yang meliputi pengamatan dimensi, uji densitas benda uji, dan uji kuat tekan batu bata berongga yang akan dihasilkan data dan laporan dari uji tersebut.

1. Uji pengamatan batu bata berongga

Berdasarkan hasil pengamatan dan dilakukan pengukuran batu bata normal dari 9 sampel didapat panjang rata – rata 21,58 cm, lebar rata – rata 9,08 cm dan

tebal rata – rata 4,70 cm dengan warna merah tua dengan ketajaman, kesikuan serta keadaan permukaan rata rata baik. Hasil tabulasi ini disajikan sebagai berikut.

Tabel 1 : Hasil Pengukuran Batu Bata Normal

BATU BATA NORMAL	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	WARNA	KESIKUAN	KETAJAMAN SUDUT	KEADAAN PERMUKAAN
	1	21,70	9,00	4,00	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
	2	21,70	8,80	5,30	Merah Tua	Kurang	Kurang	Rata dan Tidak Retak
	3	22,20	9,60	4,40	Merah Tua	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	4	21,50	8,60	4,80	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
	5	21,20	9,00	4,60	Merah Tua	Kurang	Kurang	Rata dan Tidak Retak
	6	21,70	9,30	5,00	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
	7	21,20	9,20	5,10	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
	8	21,30	9,10	4,80	Merah Tua	Baik	Baik	Rata dan Tidak Retak
	9	21,70	9,10	4,30	Merah Tua	Baik	Kurang	Tidak Rata dan Retak
RATA-RATA	21,58	9,08	4,70					

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Di tinjau pengukuran batu bata berongga dengan campuran ongkok 25% terlihat panjang rata – rata 21,2 cm, lebar 9,20 cm dan tebal 4,70 dengan warna coklat muda, serta kondisi kesikuan, ketajaman sudut dan keadaan permukaan tidak rata.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Batu Bata dengan Ongkok 25%

ONGKOK 25%	1	21,00	9,20	4,50	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	2	21,50	9,20	4,50	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	3	21,50	9,50	4,80	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	4	21,00	9,50	4,70	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	5	21,00	9,50	4,50	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	6	21,00	9,00	5,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	7	22,00	9,00	4,80	Coklat Muda	Baik	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	8	21,00	8,90	4,50	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	9	21,00	9,00	5,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	RATA-RATA	21,22	9,20	4,70				

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Untuk batu bata berongga dengan campuran ongkok 50% terlihat panjang rata – rata 22,42 cm, lebar 9,41 cm dan tebal 4,81 dengan warna coklat muda, serta kondisi kesikuan, ketajaman sudut dan keadaan permukaan tidak rata.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Batu Bata dengan Ongkok 50%

ONGKOK 50%	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	WARNA	KESIKUAN	KETAJAMAN SUDUT	KEADAAN PERMUKAAN
	1	22,50	9,20	4,50	Coklat Muda	Kurang	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	2	22,00	9,80	4,30	Coklat Muda	Baik	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	3	22,00	9,50	4,50	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	4	22,00	9,20	5,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	5	22,30	9,80	4,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	6	22,50	9,50	5,50	Coklat Muda	Baik	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	7	23,00	9,00	5,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	8	23,00	9,20	5,00	Coklat Muda	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	9	22,50	9,50	5,50	Coklat Muda	Baik	Kurang	Tidak Rata dan Retak
RATA-RATA	22,42	9,41	4,81					

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Untuk 9 sampel batu bata berongga dengan campuran ongkok 100% terlihat panjang rata – rata 22,72 cm, lebar 9,50 cm dan tebal 4,72 dengan warna coklat muda, serta kondisi kesikuan, ketajaman sudut dan keadaan permukaan tidak rata.

Tabel 4 Hasil Pengukuran Batu Bata dengan Ongkok 50%

ONGKOK 100%	1	23,00	9,50	4,50	Coklat Muca	Kurang	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	2	23,00	9,20	5,00	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	3	22,50	9,50	4,50	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	4	22,50	9,50	4,50	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	5	22,50	9,00	5,00	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	6	22,50	9,50	5,00	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	7	22,50	10,00	4,50	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	8	23,00	9,50	4,50	Coklat Muca	Kurang	Kurang	Tidak Rata dan Retak
	9	23,00	9,80	5,00	Coklat Muca	Baik	Baik	Tidak Rata dan Retak
	RATA-RATA	22,72	9,50	4,72				

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

2. Uji Densitas

Pada variasi 9 sampel batu bata normal volume yang terjadi rata – rata 919,94 cm³, beban kering terjadi rata – rata 1092.93 gram, sehingga didapat nilai rata – rata densiti 1,19 gram/cm³ penyajian tabulasi dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil Pengujian density Batu Bata Normal

BATU BATA NORMAL	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	VOLUME (CM ³)	BEBAN KERING (GRAM)	DENSITY (GRAM/CM ³)
	1	21,70	9,00	4,00	781,20	1177,10	1,51
	2	21,70	8,80	5,30	1012,09	1047,30	1,03
	3	22,20	9,60	4,40	937,73	1094,70	1,17
	4	21,50	8,60	4,80	887,52	1091,10	1,23
	5	21,20	9,00	4,60	877,68	1002,50	1,14
	6	21,70	9,30	5,00	1009,05	1205,60	1,19
	7	21,20	9,20	5,10	994,70	1241,60	1,25
	8	21,30	9,10	4,80	930,38	1191,00	1,28
	9	21,70	9,10	4,30	849,12	785,50	0,93
RATA-RATA	21,58	9,08	4,70	919,94	1092,93	1,19	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Pada variasi sampel batu bata dengan ongkok 25% volume yang terjadi rata – rata 917.42 cm³, beban kering terjadi rata – rata 1196.57 gram, sehingga didapat nilai rata – rata densiti 1.31 gram/cm³ penyajian tabulasi dapat dilihat seperti pada tabel dibawah.

Tabel .6 Hasil Pengujian density Batu Bata dengan Ongkok 25%

ONGKOK 25%	1	21,00	9,20	4,50	869,40	1228,10	1,41
	2	21,50	9,20	4,50	890,10	1176,80	1,32
	3	21,50	9,50	4,80	980,40	1214,50	1,24
	4	21,00	9,50	4,70	937,65	1185,30	1,26
	5	21,00	9,50	4,50	897,75	1176,80	1,31
	6	21,00	9,00	5,00	945,00	1221,90	1,29
	7	22,00	9,00	4,80	950,40	1198,40	1,26
	8	21,00	8,90	4,50	841,05	1173,70	1,40
	9	21,00	9,00	5,00	945,00	1193,60	1,26
	RATA-RATA	21,22	9,20	4,70	917,42	1196,57	1,31

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Pada variasi sampel batu bata dengan ongkok 50% volume yang terjadi rata – rata 1014.39 cm³, beban kering terjadi rata – rata 1140.39 gram, dengan demikian didapat nilai rata – rata densiti 1.13 gram/cm³ penyajian tabulasi dapat dilihat seperti pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil Pengujian *density* Batu Bata dengan Onggok 50%

ONGGOK 50%	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	VOLUME (CM ³)	BEBAN KERING (GRAM)	DENSITY (GRAM/CM ³)
	1	22,50	9,20	4,50	931,50	1099,40	1,18
	2	22,00	9,80	4,30	927,08	1112,00	1,20
	3	22,00	9,50	4,50	940,50	1143,10	1,22
	4	22,00	9,20	5,00	1012,00	1140,80	1,13
	5	22,30	9,80	4,00	874,16	1092,90	1,25
	6	22,50	9,50	5,50	1175,63	1181,60	1,01
	7	23,00	9,00	5,00	1035,00	1126,90	1,09
	8	23,00	9,20	5,00	1058,00	1200,20	1,13
	9	22,50	9,50	5,50	1175,63	1166,60	0,99
RATA-RATA	22,42	9,41	4,81	1014,39	1140,39	1,13	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Pada variasi sampel batu bata dengan onggok 100% volume yang terjadi rata – rata 1018.78 cm³, beban kering terjadi rata – rata 1109,56 gram, dengan demikian didapat nilai rata – rata densiti 1.09 gram/cm³ penyajian tabulasi dapat dilihat seperti pada tabel dibawah.

Tabel 8 Hasil Pengujian *density* Batu Bata dengan Onggok 100%

ONGGOK 100%	1	23,00	9,50	4,50	983,25	1115,60	1,13
	2	23,00	9,20	5,00	1058,00	1149,00	1,09
	3	22,50	9,50	4,50	961,88	1085,00	1,13
	4	22,50	9,50	4,50	961,88	1095,30	1,14
	5	22,50	9,00	5,00	1012,50	1155,70	1,14
	6	22,50	9,50	5,00	1068,75	1090,10	1,02
	7	22,50	10,00	4,50	1012,50	1130,00	1,12
	8	23,00	9,50	4,50	983,25	1096,50	1,12
	9	23,00	9,80	5,00	1127,00	1068,80	0,95
	RATA-RATA	22,72	9,50	4,72	1018,78	1109,56	1,09

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

3. Uji daya serap air (*Section rate*)

Hasil penimbangan batu bata normal pada saat beban basah mempunyai nilai rata-rata 1288.71 gram, sedangkan beban kering yang terjadi adalah 1092.93 gram, dengan diketahui beban kering dan beban basah maka besar prosentase daya serap air yaitu 18.13%.

Tabel 9 Hasil Pengujian *Section Rate* Batu Bata Normal

BATU BATA NORMAL	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	BEBAN KERING (GRAM)	BEBAN BASAH (GRAM)	DAYA SERAP AIR (GRAM/DM ³ /MENIT)
	1	21,70	9,00	4,00	1177,10	1229,50	4,45
	2	21,70	8,80	5,30	1047,30	1184,30	13,08
	3	22,20	9,60	4,40	1094,70	1260,10	15,11
	4	21,50	8,60	4,80	1091,10	1301,90	19,32
	5	21,20	9,00	4,60	1002,50	1149,40	14,65
	6	21,70	9,30	5,00	1205,60	1493,10	23,85
	7	21,20	9,20	5,10	1241,60	1510,10	21,63
	8	21,30	9,10	4,80	1191,00	1462,40	22,79
	9	21,70	9,10	4,30	785,50	1007,60	28,27
RATA-RATA	21,58	9,08	4,70	1092,93	1288,71	18,13	

Hasil penimbangan batu bata dengan onggok 25% pada saat beban basah mempunyai nilai rata- rata 1478.83 gram, sedangkan beban kering yang terjadi adalah 1196.57 gram, dengan diketahui beban kering dan beban basah maka besar prosentase daya serap air yaitu 23.60%.

Tabel 10 Hasil Pengujian Section Rate Batu Bata dengan Onggok 25%

ONGGOK 25%	1	21,00	9,20	4,50	1228,10	1540,60	25,45
	2	21,50	9,20	4,50	1176,80	1478,70	25,65
	3	21,50	9,50	4,80	1214,50	1463,90	20,54
	4	21,00	9,50	4,70	1185,30	1489,60	25,67
	5	21,00	9,50	4,50	1176,80	1434,40	21,89
	6	21,00	9,00	5,00	1221,90	1484,50	21,49
	7	22,00	9,00	4,80	1198,40	1486,00	24,00
	8	21,00	8,90	4,50	1173,70	1440,40	22,72
	9	21,00	9,00	5,00	1193,60	1491,40	24,95
	RATA-RATA	21,22	9,20	4,70	1196,57	1478,83	23,60

Sumber : Hasil analisis Peneliti, 2017

Data hasil penimbangan batu bata dengan onggok 50% pada saat beban basah mempunyai nilai rata- rata 1470.83 gram, sedangkan beban kering yang terjadi adalah 1140.39 gram, dengan diketahui beban kering dan beban basah maka besar prosentase daya serap air yaitu 28.97%

Tabel 11 Hasil Pengujian Section Rate Batu Bata dengan Onggok 50%

ONGGOK 50%	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	BEBAN KERING (GRAM)	BEBAN BASAH (GRAM)	DAYA SERAP AIR (GRAM/DMS/MENTI)
	1	22,50	9,20	4,50	1099,40	1420,00	29,16
	2	22,00	9,80	4,30	1112,00	1420,40	27,73
	3	22,00	9,50	4,50	1143,10	1485,00	29,91
	4	22,00	9,20	5,00	1140,80	1471,60	29,00
	5	22,30	9,80	4,00	1092,90	1406,70	28,71
	6	22,50	9,50	5,50	1181,60	1524,50	29,02
	7	23,00	9,00	5,00	1126,90	1449,70	28,64
	8	23,00	9,20	5,00	1200,20	1560,70	30,04
	9	22,50	9,50	5,50	1166,60	1498,90	28,48
RATA-RATA	22,42	9,41	4,81	1140,39	1470,83	28,97	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Hasil penimbangan batu bata dengan onggok 100% pada saat beban basah mempunyai nilai rata- rata 1466.62 gram, sedangkan beban kering yang terjadi adalah 1109.56 gram, dengan diketahui beban kering dan beban basah maka besar prosentase daya serap air yaitu 32.21%

Tabel 12 Hasil Pengujian Section Rate Batu Bata dengan Onggok 100%

ONGGOK 100%	1	23,00	9,50	4,50	1115,60	1457,30	30,63
	2	23,00	9,20	5,00	1149,00	1490,90	29,76
	3	22,50	9,50	4,50	1085,00	1451,60	33,79
	4	22,50	9,50	4,50	1095,30	1448,50	32,25
	5	22,50	9,00	5,00	1155,70	1513,60	30,97
	6	22,50	9,50	5,00	1090,10	1431,30	31,30
	7	22,50	10,00	4,50	1130,00	1493,00	32,12
	8	23,00	9,50	4,50	1096,50	1479,60	34,94
	9	23,00	9,80	5,00	1068,80	1433,80	34,15
	RATA-RATA	22,72	9,50	4,72	1109,56	1466,62	32,21

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

4. Uji kuat tekan

Proses uji tekan dilakukan menggunakan sampel batu bata berrongga yang akan diuji kuat tekan hingga material tersebut hancur serta dilakukan pencatatan beban maksimum yang terjadi, hasil uji kuat tekan batu bata normal dengan luas penampang rata-rata 25 cm², dengan berat rata-rata benda uji 0.140 kg, dan beban maksimum rata-rata 171 kg maka didapat kuat tekan yang terjadi 6.84 kg/cm².

Tabel 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata Normal

BATU BATA NORMAL	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	LUAS PENAMPANG TEKAN (CM ²)	BERAT BENDA UJI (KG)	BEBAN MAKSIMAL (KG)	KUAT TEKAN (KG/CM ²)
	1	5,00	5,00	5,00	25,00	0,152	150,00	6,000
	2	5,00	5,00	5,00	25,00	0,136	160,00	6,400
	3	5,00	5,00	5,00	25,00	0,170	170,00	6,800
	4	5,00	5,00	5,00	25,00	0,136	180,00	7,200
	5	5,00	5,00	5,00	25,00	0,108	195,00	7,800
RATA-RATA	5,00	5,00	5,00	25,00	0,140	171,00	6,840	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Hasil uji kuat tekan batu bata dengan ongkok 25% yang mempunyai luas penampang rata-rata 25 cm², dengan berat rata-rata benda uji 0.156 kg, dan beban maksimum rata-rata 185 kg maka didapat kuat tekan yang terjadi 7.408 kg/cm².

Tabel 14 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata dengan Ongkok 25 %

ONGGOK 25%	1	5,00	5,00	5,00	25,00	0,161	196,00	7,840
	2	5,00	5,00	5,00	25,00	0,157	198,00	7,920
	3	5,00	5,00	5,00	25,00	0,139	172,00	6,880
	4	5,00	5,00	5,00	25,00	0,164	162,00	6,480
	5	5,00	5,00	5,00	25,00	0,160	198,00	7,920
	RATA-RATA	5,00	5,00	5,00	25,00	0,156	185,20	7,408

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

Hasil uji kuat tekan batu bata dengan ongkok 50% yang mempunyai luas penampang rata-rata 25 cm², dengan berat rata-rata benda uji 0.155 kg, dan beban maksimum rata-rata 136.86 kg maka didapat kuat tekan yang terjadi 5.474 kg/cm².

Tabel 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata dengan Ongkok 50 %

ONGGOK 50%	BENDA UJI	PANJANG (CM)	LEBAR (CM)	TEBAL (CM)	LUAS PENAMPANG TEKAN (CM ²)	BERAT BENDA UJI (KG)	BEBAN MAKSIMAL (KG)	KUAT TEKAN (KG/CM ²)
	1	5,00	5,00	5,00	25,00	0,164	182,00	7,280
	2	5,00	5,00	5,00	25,00	0,162	110,00	4,400
	3	5,00	5,00	5,00	25,00	0,140	170,00	6,800
	4	5,00	5,00	5,00	25,00	0,156	118,00	4,720
	5	5,00	5,00	5,00	25,00	0,150	148,00	5,920
	6	5,00	5,00	5,00	25,00	0,145	112,00	4,480
	7	5,00	5,00	5,00	25,00	0,165	118,00	4,720
RATA-RATA	5,00	5,00	5,00	25,00	0,155	136,86	5,474	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017

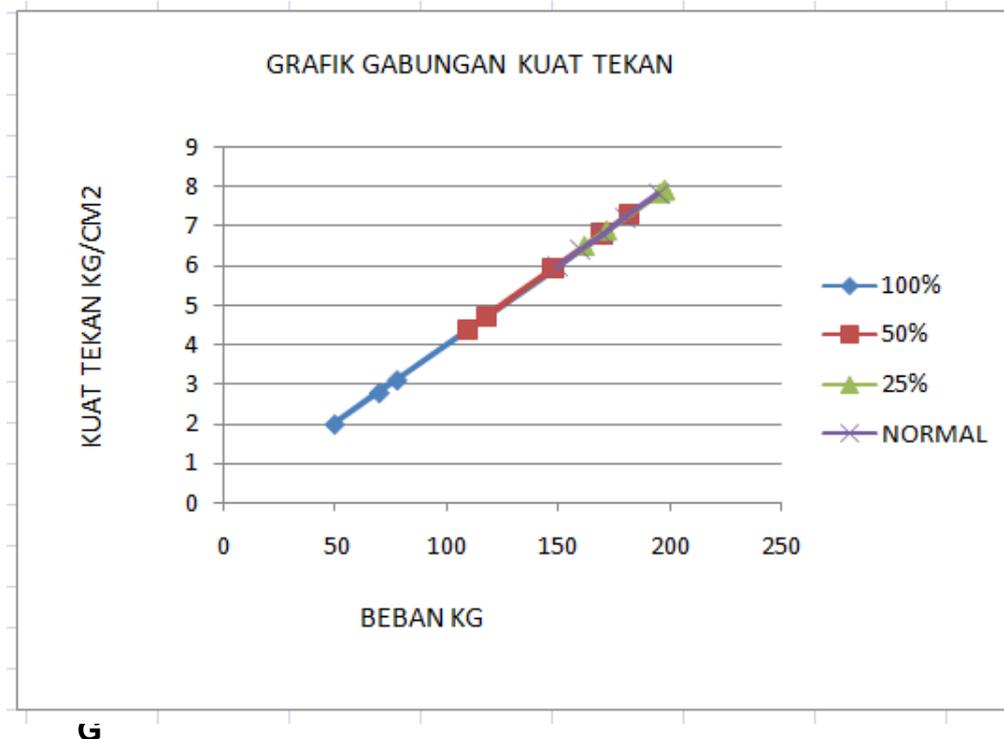
Hasil uji kuat tekan batu bata dengan ongkok 100% yang mempunyai luas penampang rata-rata 25 cm², dengan berat rata-rata benda uji 0.136 kg, dan beban maksimum rata-rata 94.86 kg maka didapat kuat tekan yang terjadi 3.794 kg/cm²

Tabel 16 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata dengan Ongkok 100 %

ONGGOK 100%	1	5,00	5,00	5,00	25,00	0,126	148,00	5,920
	2	5,00	5,00	5,00	25,00	0,127	70,00	2,800
	3	5,00	5,00	5,00	25,00	0,138	78,00	3,120
	4	5,00	5,00	5,00	25,00	0,138	50,00	2,000
	5	5,00	5,00	5,00	25,00	0,159	170,00	6,800
	6	5,00	5,00	5,00	25,00	0,118	76,00	3,040
	7	5,00	5,00	5,00	25,00	0,142	72,00	2,880
	RATA-RATA	5,00	5,00	5,00	25,00	0,136	94,86	3,794

Sumber : Hasil analisis (2017)

Gabungan grafik analisa dan uji kuat tekan batu bata dari sampel 1 sampai sampel 5 didapat beban terkecil 50 kg sampai beban terbesar 198 kg dengan kuat tekan terkecil 2 kg/cm² sampai kuat tekan terbesar 7,9 kg/cm² sehingga didapat rata - rata beban adalah 146,98 kg dan rata – rata kuat tekan adalah 5,85 kg/cm². Pada sampel bata normal dengan campuran sekam padi terlihat bahwa kuat tekan terjadi terus meningkat dimana kuat tekan terkecil yaitu 6 kg/cm² sampai dengan 7,8 kg/cm², Sedangkan batu bata dengan campuran ongkok 25% mempunyai kuat tekan rata – rata hampir sama dengan batu bata normal dengan nilai tekan 7,4 kg/cm². Sedangkan untuk sampel dengan campuran ongkok 50% dan 100% mempunyai nilai rata rata 5,4 kg/cm² dan 3,79 kg/cm², sehingga dibandingkan dengan batu bata normal kuat tekan jauh lebih kecil. Oleh karena itu dari nilai kuat tekan batu bata normal masih lebih baik katrena rata – rata nilainya adalah 6,84 kg/cm² dibanding dengan batu bata dengan campuran ongkok yang relatif lebih kecil yaitu 5 kg/cm² dan mempunyai penyerapan kadar air yang tinggi. Untuk perbandingan grafik antara beban dan kuat tekan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2017
Gambar 1. Gabungan Uji Tekan Batu Bata

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis kuat tekan batu bata dengan ongkok sebagai bahan pengganti sekam padi dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kuat tekan yang dihasilkan batu bata dengan sekam padi mempunyai kuat tekan yang lebih tinggi dengan kadar penyerapan air dalam batas yang diijinkan yaitu sebesar 18% dari daya serap ijin 20% dengan kuat rata – rata 6,84 kg/cm² sehingga batu bata dengan campuran sekam padi lebih baik dari batu bata dengan campuran limbah ongkok yang mempunyai daya serap air rata - rata 25% melebihi daya serap yang diijinkan, serta mempunyai kuat tekan relatif kecil dengan rata – rata 5 kg/cm² Oleh karena itu campuran dengan limbah ongkok hanya diperkenankan untuk bangunan yang bersifat non struktur.
2. Penyerapan air yang tinggi disebabkan karena sifat dari limbah ongkok yang bersifat panas karena limbah ongkok mempunyai serat serabut yang kasar, dibandingkan dengan serat yang ada pada campuran batu bata dengan sekam padi yang relatif lebih halus.

Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai masukan dalam penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah :

1. Walaupun dengan pencampuran bata dengan ongkok 25% menghasilkan nilai kuat tekan yang tinggi, perlu dipertimbangkan juga penyerapan kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan dinding berair, maka disaat penggunaan batu bata ini penyiraman atau pembasahan batu bata harus diperhatikan.
2. Perlu adanya penelitian lanjut tidak hanya sebatas mencari nilai kuat tekan yang tinggi tetapi perlu adanya penelitian homogenitas pencampuran material semen maupun pasir yang dicampur dengan limbah ongkok bertujuan untuk mencari kuat tekan yang diharapkan dan daya serap air pada batas ijin.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional SK- SNI S-04-1989

- Indra, A., 2013, *Pengaruh Temperatur Pembakaran pada Komposit Lempung/Silica RHA Terhadap Sifat Fisis (Aplikasi pada Batu Bata Merah)*, Jurnal Teknik Mesin, Institusi Teknologi Padang.
- Lakum, K., 2009, *Batas Izin Air Untuk Campuran Beton*, Jurnal MIPA, USU.
- Lembang, M., 2012, *Efektivitas Nila Aren Sebagai Bahan Pengembang Adonan Roti*, Jurnal Penelitian Kehutanan Wallaceae, Balai Penelitian Kehutanan Makasar.
- Mardiyati, 2010, *Optimasi Suhu Pembakaran Batu Bata Merah dengan Penambahan Limbah Batu Bara untuk Meningkatkan Kualitas Batu Bata Merah*, Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV HFI Jateng dan DIY.
- Marwah, Y., 2014, *Kuat Tekan Batu Bata Berbahan Limbah Pabrik Gula*, Seminar Nasional dan Call for Papers, UNIBA.
- Pamungkasih, E., 2013, *Briket dari Ampas Aren*, Jurnal Universitas Gajah Mada.
- Sudarsana, K., 2011, *Karakteristik Batu Bata Tanpa Pembakaran Terbuat dari Abu Sekam Padi dan Serbuk Batu Tabas*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Universitas Udayana. Denpasar.
- Sukirno, 2014, *Sifat - Sifat Tanah Lempung*, Jurnal Teknik Unila
- Suardono, 2015, *Pemanfaatan Lempung Sebagai Bahan Baku Gerabah*, Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

