

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN ABU TERBANG
BATUBARA TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN POROSITAS
GENTENG TANAH LIAT KABUPATEN PRINGSEWU**

Doni Sigit Kuncoro¹⁾, Tarkono²⁾ dan Zulhanif²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung

Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

email : doniemjc@yahoo.com, Tarkono@unila.ac.id, Hanif@unila.ac.id

Abstract

Rice husk ash and prosperous coal fly ash silica (SiO₂). Silica-term construction, concrete technology has been used primarily as an additive. Husk ash and coal fly ash is used as an additive clay roof tile manufacturing process. It is made by compounding of clay, sand, water and husk ash. Then, they are mashed by extruder machine and forming of kuweh and then, airing for three days before the process of stamping. The roof tile is dried for four days then there is fumigation for twelve days and continued by combustion for also twelve days. The examination which used is press and porosity examination with the aim of knowing whether there is additional impact of rice' husk ash' existence or not into clay roof tile in Kabupaten Pringsewu. The research's results showed that there is conversion of press and porosity power compared with roof tile rice's husk ash composition. The optimum value for the press and examination of porosity obtained from the tile with a composition of 5% rice husk ash and 5% coal fly ash 'with an average of 12.253 KPa press strength and porosity values average value of 18.06%. The minimum value for the press obtained from the tile with a composition of 5% rice husk ash and 2,5% coal fly ash with the press power's average value 9.757 KPa. The minimum value for porosity from the tile with a composition of 5% rice husk ash and 7,5% coal fly ash with the porosity average value 23.78%.

Keywords: clay roof tile, rice husk ash, fly ash, silica (SiO₂), press power, porosity.

LATAR BELAKANG

Kabupaten Pringsewu adalah pusat produksi genteng khususnya di provinsi Lampung. Jumlah usaha kecil menengah (UKM) produksi genteng di kabupaten Pringsewu mengalami perkembangan yang pesat, hal ini memberikan dampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja. Sebagian besar para produsen genteng menggunakan tanah liat dan pasir sebagai bahan baku utama dalam pembuatan genteng. Seiring waktu berjalan persediaan bahan baku yang berkualitas semakin berkurang sehingga mempengaruhi kualitas produksinya. Untuk mengurangi permasalahan para produsen genteng dalam penggunaan bahan baku tanah dibutuhkan bahan alternatif yang mudah diperoleh dan dapat meningkatkan kualitas

produksi.

Abu sekam padi kaya akan silika (SiO₂) yang dalam oksidanya dikenal dengan *silica dioxide*. Sebenarnya penggunaan silika dalam dunia konstruksi khususnya teknologi beton sudah mulai dipakai sebagai bahan tambah. Hebatnya silika yang dari abu sekam padi ini tidak kalah dengan *silica fume* yang harganya cukup tinggi. Namun sayangnya, pertumbuhan tanaman padi dewasa ini telah berganti dengan pertumbuhan beton dan bata. Sehingga prospek usaha untuk pengembangan silika dari abu sekam padi akan semakin suram (Wikipedia.org : 2010).

Fly ash (abu terbang) adalah sisa pembakaran batubara. *Fly ash* merupakan salah satu limbah

padat yang dihasilkan oleh industri yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar untuk proses produksinya. Secara kimia abu terbang batu bara (*fly ash*) merupakan mineral alumino silika yang mengandung unsur Ca, K, dan Na, disamping juga mengandung sejumlah unsur C dan N tersusun dari partikel terkecil yang mempunyai karakteristik berkapasitas pengikat dari sedang sampai tinggi serta mempunyai sifat-sifat pembentuk semen.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang pembuatan genteng tanah liat dengan campuran abu sekam padi sebagai bahan tambah dalam pembuatannya dengan komposisi campuran sebesar 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%, kekuatan tekanya berturut-turut 8.393 Kpa, 9.984 Kpa, 11.118 Kpa, dan 10.702 Kpa. Sedangkan porositasnya (daya serap air) berturut-turut 21,91%, 21,69%, 20,15%, dan 21,53%. (Mei Indra, 2012).

Berdasarkan uraian tersebut diatas dan untuk meningkatkan kualitas produk genteng tanah liat penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan abu sekam padi dan abu terbang batubara sebagai bahan baku tambah dalam proses pembuatan genteng tanah liat di Kabupaten Pringsewu.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan diketahui pengaruh kualitas genteng dengan menggunakan bahan tambah abu sekam padi dan abu terbang batubara serta dapat meningkatkan nilai tambah pada abu sekam padi dan abu terbang batubara sehingga, abu sekam padi yang hanya digunakan oleh masyarakat sebagai abu gosok untuk keperluan rumah tangga dan limbah batubara yang umumnya dibuang di *ash lagoon* atau ditumpuk begitu saja di area industry dapat digunakan dalam usaha kecil menengah (UKM) produksi genteng di kabupaten Pringsewu.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan abu terbang batubara (*fly ash*) terhadap kekuatan tekan dan porositas genteng tanah liat.

Penelitian ini direncanakan dilakukan pada bulan Agustus 2012 sampai bulan November

2012 di beberapa tempat sebagai berikut:

1. Proses pembuatan spesimen dilakukan di Perusahaan Rahman Genteng, Pringsewu.
2. Proses pengujian tekan dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok.
3. Proses pengujian Porositas (Daya Serap) dilakukan di Laboratorium Material Teknik Mesin Universitas Lampung.

ALAT DAN BAHAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: Tanah Liat, Pasir, Air, Limbah padat abu terbang batubara (*fly ash*). Sedangkan alat yang adalah: Cangkul, Mesin ekstruder (molen), *Pevecorn* (cetakan), Tungku, Ayakan, Timbangan, Mesin uji Tekan, Oven 200°C, Neraca teknis kapasitas 10 kg ketelitian 1 gram, Bak penampung air, dan Lap lembab.

METODOLOGI

1. Proses Pencampuran dan Pengadukan

- a. Menghaluskan abu sekam padi dan *fly ash* kemudian mengayak.
- b. Mencampur tanah liat, pasir, abu sekam padi dan abu terbang batubara dengan di tambah air hingga rata dengan komposisi campuran : Untuk sempel 5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi dan 0% abu terbang batubara : 95% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 75% lempung). Untuk sempel 7,5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi dan 2,5% abu terbang batubara: 92,5% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 72,5% lempung). Untuk sempel 7,5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batubara: 90% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 70% lempung). Untuk sempel 7,5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batubara: 87,5% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 67,5%

lempung).

Tabel 1. Komposisi bahan campuran genteng Tanah Liat (gram)

No	Tanah Liat	Pasir	Air	sekam padi	Abu terbang Batubara
1	1875	375	125	125	0
2	1812,5	375	125	125	62,5
3	1750	375	125	125	125
4	1687,5	375	125	125	187,5

- c. Setelah tercampur dengan rata, kemudian bahan campuran dimasukkan kedalam mesin penggilingan yang bertujuan untuk memadatkan campuran bahan.
- d. Setelah bahan sudah membentuk kuweh, maka kueh ditiriskan selama 24 jam.

2. Proses Pencetakan dan Pembakaran

- a. Sebelum dilakukan pencetakan alat cetak terlebih dahulu diolesi pelumas agar specimen mudah dipindahkan dari alat cetak.
- b. Setelah genteng dicetak kemudian di tiriskan selama 3 hari agar kadar air berkurang
- c. Setelah ditiriskan selama 3 hari genteng di keringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 1 hari.
- d. Genteng yang telah dikeringkan kemudian dimasukkan kedalam tungku pembakaran selama 3 hari.
- e. Pembakaran dimulai dengan api kecil yang disebut pengasapan dengan suhu dibawah 600° C selama 12 jam dan dilanjutkan pembakaran dengan api besar yang disebut pembakaran biscuit yang suhunya 800°C sampai 1000°C selama 12 jam.

3. Proses Pengujian porositas

Standar pengujian yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03_2095_1998 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan genteng
- b. Mengeringkan genteng dalam oven pada suhu 110°C selama 2 jam

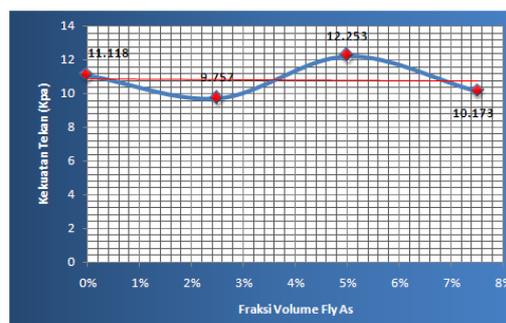
- c. Menimbang genteng yang telah dikeringkan
- d. Setelah genteng ditimbang kemudian direndam dalam air selama 24 jam.
- e. Setelah genteng direndam kemudian genteng ditimbang dalam kondisi basah dengan menyeka permukaan genteng terlebih dahulu dengan lap lembab.
- f. Menghitung rata-rata penyerapan air dalam genteng.

4. Proses Pengujian Tekan

- a. Meletakkan genteng dalam arah membujur yang disangga dua batang baja berdiameter 3 cm. Batang baja pembebanan dipasang pada tengah genteng, dan meletakkan karet antara batang baja tersebut agar tidak kontak langsung antara batang baja dengan genteng.
- b. Pembebanan dilakukan secara perlahan dengan penambahan 5 kgf/s hingga genteng patah.

PEMBAHASAN

Dari data yang diperoleh pada pengujian tekan maka dapat digambarkan grafik kekuatan takan genteng sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Uji Kekuatan Tekan

Berdasarkan grafik nilai kekuatan tekan dari hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan kekuatan tekan terhadap genteng tanah liat. Hal ini dapat terlihat pada grafik uji tekan diatas. Pada genteng dengan campuran 5% abu sekam padi, nilai kekuatan tekan genteng pertama adalah 10.778 KPa, pada

genteng kedua sebesar 11.572 KPa, dan pada genteng yang ketiga nilai kekuatan tekannya adalah 11,005 KPa, sehingga nilai rata-rata kekuatan tekan genteng campuran 5% abu sekam padi adalah 11.118 KPa.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 2,5% abu terbang batu bara kekuatan tekan pada genteng pertama adalah 9.530 KPa, pada genteng kedua nilai kekuatan tekannya adalah 9.757 KPa, dan pada genteng ke tiga diperoleh nilai kekuatan tekan adalah 9.984 KPa, sehingga nilai rata-rata kekuatan tekan untuk genteng dengan campuran 5% abu sekam padi dan 2.5% abu terbang batu bara adalah 9.757 KPa.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batu bara, nilai kekuatan tekan pada genteng pertama adalah 12.480 KPa, pada genteng ke dua 12.253 KPa, dan pada genteng ketiga 12.026 KPa, sehingga didapat nilai rata-rata kekuatan tekan untuk genteng dengan campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batu bara sebesar 12.253 KPa.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batu bara nilai kekuatan tekan pada genteng pertama adalah 10.438 KPa. pada genteng ke dua 10.211 KPa, dan pada pengujian genteng ke tiga adalah 9.780 KPa. Dari ketiga pengujian genteng dengan komposisi campuran 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batu bara diperoleh nilai rata-rata kekuatan tekan adalah 10,143 KPa.

Dari data yang diperoleh pada pengujian porositas maka dapat digambarkan grafik porositas (daya serap air) sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Uji Porositas

Berdasarkan grafik diatas nilai daya serap air (porositas) dari data hasil pengujian menunjukkan adanya perubahan terhadap genteng tanah liat. Pada genteng yang menggunakan campuran 5% abu sekam padi diperoleh nilai daya serap pada genteng pertama adalah 18,41%. Pada genteng yang kedua diperoleh nilai daya serap adalah 23,23%, dan pada genteng yang ketiga daya serapnya adalah 18,82% sehingga diperoleh nilai rata-rata daya serap air (porositas) adalah 20,15%.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 2.5% abu terbang batu bara nilai porositas untuk genteng yang pertama adalah 17,98%. Pada genteng yang kedua nilai porositasnya adalah 18,97%, dan pada genteng yang ketiga diperoleh nilai porositas sebesar 19,13% sehingga diperoleh rata-rata daya serap air (porositas) adalah 18.69%.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batu bara nilai porositas untuk genteng yang pertama adalah 18.82%. Pada genteng yang kedua diperoleh nilai porositas 16,98 %, dan untuk genteng yang ketiga nilai porositasnya adalah 18.40%. Dari ketiga pengujian untuk genteng dengan komposisi campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batu bara diperoleh nilai rata-rata daya serap air (porositas) adalah 18,06%.

Pada campuran 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batu bara untuk genteng yang pertama diperoleh nilai porositas 22.25%. Pada genteng yang kedua nilai porositasnya adalah 25,92%. Pada genteng yang ketiga diperoleh nilai porositas 23,18% sehingga diperoleh nilai rata-rata daya serap air (porositas) adalah 23.78%.

Dari hasil pengukuran mengenai kekuatan tekan genteng pada masing-masing campuran yang berbeda diperoleh nilai kekuatan tekan yang berbeda pula. Pada genteng dengan komposisi 5% abu sekam padi nilai kekuatan tekan yang diperoleh adalah 11.118 KPa, Akan tetapi kekuatan tekan pada genteng dengan campuran 5% abu sekam dan 2,5% abu terbang batubara mengalami penurunan dengan nilai 9.757Kpa, Penurunan ini diperkirakan

disebabkan oleh adanya rongga pada genteng sewaktu proses pencetakan dan ikatan antara abu sekam padi dan abu terbang batubara yang kurang kuat pada penambahan abu terbang batubara sebesar 2,5%, sehingga menyebabkan kurang maksimalnya fungsi silika yang terkandung pada abu sekam padi dan abu terbang batubara.

Nilai kekuatan tekan optimal adalah pada campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batubara dimana menghasilkan nilai rata-rata kekuatan tekan sebesar 12.253 KPa, Hal ini terjadi karena abu sekam padi dan abu terbang batubara mampu mengisi pori-pori, dan berperan sebagai penguat dalam bahan baku pembuatan genteng, sehingga kandungan silika yang terdapat pada abu sekam padi dan abu terbang batu bara tersebut meningkatkan kekuatan tekan genteng.

Pada genteng dengan komposisi 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batubara kekuatan tekan menurun menjadi 10.173KPa. Adanya penurunan kekuatan tekan meskipun komposisi abu terbang batubara lebih ditingkatkan dikarenakan terlalu banyaknya campuran abu sekam padi dan abu terbang batubara sehingga sisa silika yang tidak mengisi pori-pori dapat merubah sifat keuletan dari tanah liat, dan menyebabkan menurunnya kekuatan tekan genteng tersebut.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa hasil pengujian dari variasi campuran 5% abu sekam padi dan 2,5%, 5%, 7,5% abu terbang batubara pada genteng tanah liat menghasilkan nilai kekuatan tekan dan daya serap air (porositas) yang berbeda-beda. Nilai porositas didapat setelah melakukan pengujian dan mengambil data yaitu berat masing-masing genteng setelah dioven dan genteng setelah direndam air selama 24 jam kemudian berat genteng basah dikurangi berat genteng kering dan dibagi berat genteng kering kemudian dikali 100%.

Pada genteng dengan komposisi campuran 5% abu sekam padi nilai porositas rata-rata adalah sebesar 20,15%. Sedangkan pada campuran 5% abu sekam padi dan 2,5% abu terbang batubara nilai porositas lebih baik yaitu sebesar

18,69%, hal ini terjadi karena kandungan silika pada abu sekam padi dan abu terbang batubara mampu mengisi pori-pori campuran tanah liat dan pasir dalam pembuatan genteng sehingga daya serapnya menurun.

Akan tetapi pada genteng dengan campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batubara, nilai rata-rata porositas lebih baik lagi yaitu menghasilkan nilai sebesar 18,06%, hal ini dikarenakan campuran yang lebih merata antara abu sekam padi dan abu terbang batubara serta bahan utama pembuatan genteng tanah liat, sehingga kandungan silika pada campuran abu sekam padi dan abu terbang batubara mengisi pori-pori campuran tanah liat dan pasir sehingga daya serap air semakin menurun.

Pada genteng dengan campuran 5% abu sekam padi dan 7,5% abu terbang batubara, nilai daya serapnya menjadi 23.78%, hal ini diperkirakan terjadi karena abu sekam padi dan abu terbang batubara yang dicampurkan berlebih, sehingga kandungan tanah liat pada genteng berkurang dan menyebabkan daya serap air semakin besar.

Dari hasil pengujian tekan dan pengujian porositas didapat nilai yang berbeda dalam satu komposisi, hal ini disebabkan juga karena proses pencampuran bahan baku yang kurang rata dan proses pencetakan yang menggunakan tenaga manusia. Tingkat kegagalan produksi genteng dengan menggunakan tanah liat ini mencapai 15%. Faktor cuaca juga sangat berpengaruh pada proses produksi genteng, dimana tanah liat mempunyai sifat getas apabila genteng dicetak, genteng tidak bisa terkena panas, angin dan air.

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengolahan data, maka dapat disimpulkan bahwa Penambahan abu sekam padi sebesar 5% meningkatkan kekuatan tekan dan porositas genteng tanah liat, tetapi pada Penambahan 5% abu sekam padi sebesar dan 2,5% abu terbang batubara menurunkan kekuatan tekan genteng. Nilai minimum untuk pengujian tekan diperoleh pada genteng dengan campuran 5%

abu sekam dan 2,5% abu terbang batu bara yaitu 9,757 KPa. sedangkan Nilai minimum untuk pengujian porositas diperoleh pada pada genteng dengan komposisi 5% abu sekam padi dan 7.5% abu terbang batu bara daya serap air mengalami penurunan dengan nilai 23.78%. Nilai optimum untuk pengujian tekan dan pengujian porositas diperoleh pada genteng dengan komposisi campuran 5% abu sekam padi dan 5% abu terbang batu bara dengan nilai rata-rata kekuatan tekannya yaitu 12,253 KPa dan nilai rata-rata porositas adalah 18,06%.

Alumina dan Sand Blasting PT.Pertamina UP IV Cilacap Sebagai Campuran Bahan Pembuatan Keramik. Tugas Akhir jurusan teknik lingkungan fakultas teknik sipil dan perencanaan. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdulloh. 2004. *Evaluasi Teknik Uji Geser dan Uji Tekan dalam Kajian Pengaruh Kadar Air dan Penambahan Zat Limbun terhadap karakteristik Plastisitas lempung asal Dsn. Pandisari Ds. Sawoo Kec. Kutorejo Kab.Mojokerto*, Thesis tidak diterbitkan. Bandung: Departemen Kimia Fakultas MIPA ITB.
- [2] Surdia, Tata M.s.Met.E. 1996. *Teknik Pengecoran*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- [3] Prasetyoko, D., (2001). *Pengoptimuman Sintesis Zeolit Beta dari pada Silika abu sekam padi Pencirian dan Tindak Balas Pemangkinan Friedel Crafts*, Universiti Teknologi Malaysia (TESIS).
- [4] Badan Standar Nasional, 2002, SK-SNI 03-6861.1 *Spesifikasi Bahan Bangunan* , Jakarta.
- [5] Badan Standar Nasional, 1998, SK-SNI 03-2095 *Genteng Keramik*, Jakarta.
- [6] Harsono, H., 2002, *Pembuatan Silika Amorf Dari Limbah Sekam Padi*, Vol.III Jurnal Ilmu Dasar, Indonesia, 98-103.
- [7] Humas Pemkab Pringsewu:2010
- [8] Surdia, T. & Saito, S., 1985, *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [9] Indra. Mei.2012. *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kekuatan Tekan dan Porositas Genteng Tanah liat kabupaten pringsewu*. Tugas Akhir jurusan teknik Mesin fakultas teknik Lampung: Universitas Lampung.
- [10] Kurniasari, H.D. 2008. *Solidifikasi Limbah*