

PEMANFAATAN SEKAM PADI PADA BATAKO

Slamet Budirahardjo, Agung Kristiawan, Agustina Wardani

Program Studi Teknik Sipil, Universitas PGRI Semarang.

Jl. Lontar no. 1. Sidodadi Timur (dr. Cipto) Semarang

Email :meetz.budi@gmail.com;kristiawan70ats@gmail.com;daniek258@gmail.com

Abstrak

Batako merupakan bahan bangunan yang digunakan oleh kebanyakan orang sebagai pasangan dinding. Dari fungsinya sebagai penyekat maka dinding dapat dibuat dari berbagai bahan seperti pasangan bata, pasangan batu kali, papan kayu, bilik partisi dan sebagainya. Limbah sekam padi adalah sisa hasil penggilingan panen padi berupa kulit gabah. Pemanfaatan limbah berupa sekam padi dengan jumlah banyak, pemanfaatannya kurang menguntungkan dan proses penghancuran secara alami sangat lambat. Pemanfaatan limbah sekam padi dengan menggunakan proses yang sederhana sebagai campuran isian batako (bata beton) padat layak dicoba untuk meminimalkan masalah lingkungan. Bahan baku campuran berupa semen, pasir dan sekam padi. Umur batako yang dilakukan pengujian adalah minimal 14 hari dengan menetapkan komposisi semen, pasir dan sekam padi. Rasio perbandingan bahan baku berupa pasir dan sekam padi berdasarkan volume divariasikan. Bagian untuk pasir bervariasi dari 4 bagian, 5 bagian, 6 bagian dan 7 bagian. Sedangkan bagian untuk sekam padi bervariasi dari 1 bagian, 2 bagian dan 3 bagian. Selanjutnya campuran dicetak dan dipres dengan rojok, lalu dilakukan uji kelayakan yang meliputi : uji tampak luar, uji penyerapan air dan uji kuat tekan untuk mengetahui kualitas batako. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapat hasil kuat tekan campuran mortar dengan variasi sekampadi yang optimal, meningkat dari campuran 1PC : 4 Psr : 1 Sekam sampai campuran 1PC : 6 Psr : 1 Sekam kemudian menurun pada campuran 1 PC : 7 Psr : 1 Sekam

Kata kunci : Limbah sekam padi, Pemanfaatan, Isian batako

1 PENDAHULUAN

Penggunaan batako sebagai bahan bangunan khususnya dinding pada bangunan rumah dan ruko sudah populer serta menjadi pilihan utama masyarakat sampai saat ini. Namun dari bahan-bahan bangunan ini mempunyai kendala kelemahan tersendiri yaitu berat per meter kubiknya yang cukup besar sehingga berpengaruh terhadap struktur konstruksi bangunan terutama pengaruh besarnya beban mati yang bekerja pada struktur bangunan tersebut. Selama ini berbagai penelitian inovasi sudah banyak dilakukan tetapi masih belum ditemukan alternatif teknik konstruksi yang efisien serta penyediaan bahan bangunan dalam jumlah besar dan ekonomis.

Sekam padi merupakan hasil penggilingan atau penumpukan gabah (kulit gabah). Di Indonesia, sekam padi biasanya bertumpuk dan hanya menjadi bahan buangan disekitar penggilingan padi. Pemanfaatannya masih sangat terbatas. Bila produksi padi dilakukan tiga kali setiap tahun, berarti jumlah gabah maupun jerami yang dihasilkan menjadi tiga kali lipat.

Dengan melihat permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini akan mengembangkan penelitian mengenai penambahan sekam padi sebagai bahan tambah pada campuran mortar batako yang digunakan sebagai konstruksi dinding. Oleh karena itu penulis mengambil judul "Pemanfaatan Sekam Padi Pada Batako (Basekdi)".

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan sekam padi terhadap kuat tekan mortar batako.
2. Untuk mengetahui penambahan sekam padi dengan jumlah yang tepat, guna mencapai kuat tekan optimal pada campuran mortar batako.

1.2 Keutamaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi keutamaan berupa :

1. Informasi tentang sekam padi sebagai alternatif bahan campuran pada semen dan pasir dalam pembuatan batako.
2. Menghasilkan campuran batako sekam padi yang lebih ringan yang berkualitas.

1.3 Batasan Masalah

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Produk bahan bangunan yang dibuat dalam penelitian ini dibatasi hanya pada pembuatan campuran mortar batako sekam padi.
2. Sekam padi yang dipakai diambil dari lokasi tempat penggilingan padi di sekitar kota Semarang.
3. Pasir yang dipakai adalah pasir muntitan.
4. Semen yang dipakai adalah semen Portland jenis I.
5. Uji karakteristik yang dilakukan adalah : densitas campuran mortar batako, daya serap terhadap air dan kuat tekan campuran mortar batako.
6. Semua alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peralatan yang tersedia di Laboratorium Uji Bahan Bangunan, Akademi Teknologi Semarang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batako

Penggunaan bata merah dan batako sebagai bahan bangunan sebagai dinding sudah biasa digunakan masyarakat pada umumnya di Indonesia sampai sekarang. Tapi bahan bangunan ini terdapat kelemahan, yaitu berat sendiri tiap kubiknya yang besar dimana hal ini sangat berpengaruh pada dimensi struktur bangunan. Menurut Wijanarko, W. 2008 yang dikutipnya dari Tjokrodinuljo, 1996. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengurangi berat sendiri dari batako atau menjadikan batako lebih ringan, antara lain sebagai berikut :

1. Dengan membuat gelembung-gelembung gas/udara di dalam adukan semen sehingga terjadi banyak pori-pori udara di dalam betonnya. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menambah bubuk aluminium ke dalam campuran adukan beton.
2. Dengan menggunakan agregat ringan, misalnya tanah liat, batu apung atau agregat buatan sehingga beton yang dihasilkan akan lebih ringan dari pada beton biasa.
3. Dengan cara membuat beton tanpa menggunakan butir-butir agregat halus atau pasir yang disebut beton non pasir.

Batako merupakan campuran mortar antara agregat halus/pasir dengan semen sebagai perekat. Proses pengerasan dari batako sangat tergantung dari perbandingan berat (rasio) antara air dan semen, pada umumnya nilai rasio air semen bervariasi 0,8 – 1,2. Terdapat dua jenis batako, yaitu batako normal dan batako ringan. Batako ringan adalah batako yang memiliki densitas $< 1,8 \text{ gr/cm}^3$ (Maydayani, 2009), begitu juga kekuatan mekaniknya yang biasanya disesuaikan pada penggunaan dan pencampuran bahan bakunya (mix design). Tipe batako ringan ada dua macam, yaitu batako ringan berpori (aerated concrete) dan batako ringan *non aerated*. Batako ringan ini dibuat dari campuran air, semen, pasir dan sekam padi.

Batako yang baik adalah setiap batako yang secara visual permukaannya rata dan saling tegak lurus serta mempunyai nilai kuat tekan campuran yang tinggi. Persyaratan batako menurut PUBI (1982) pasal 6 antara lain adalah “permukaan batako harus mulus, berumur minimal satu bulan, waktu pemasangan harus sudah kering, berukuran panjang $\pm 400 \text{ mm}$, lebar $\pm 200 \text{ mm}$, tebal $100 - 200 \text{ mm}$, kadar air $25 - 35\%$ dari berat, dengan kuat tekan $2 - 7 \text{ MPa}$ (Wijanarko, W, 2008).

2.2 Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar.

Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar $20 - 30\%$, dedak antara $8 - 12\%$, dan beras giling antara $50 - 63,5\%$ dari bobot awal gabah. Sekam dengan persentase yang tinggi tersebut dapat menimbulkan problem lingkungan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1994). Sekam dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan diantaranya :

1. Sebagai bahan baku pada industri kimia, terutama kandungan zat kimia furfural yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri kimia.

2. Sebagai bahan baku pada industri bangunan, terutama kandungan silika (SiO_2) yang dapat digunakan untuk campuran pada pembuatan semen Portland, bahan isolasi, husk-board dan campuran pada bata merah.
3. Sebagai sumber energi panas pada berbagai keperluan manusia, kadar selulosa yang cukup tinggi dapat memberikan pembakaran yang merata.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai bahan bangunan dengan memanfaatkan beton sekam padi sebagai panel dinding (batako) memberikan hasil bahwa semakin besarnya penambahan proporsi sekam padi pada campuran batako akan menjadikan bahan bangunan lebih ringan. Dalam penelitian ini mencoba untuk melakukan pengujian kekuatan campuran batako sekam padi dengan campuran semen, pasir dan sekam padi secara bervariasi.

2.3 Semen Portland Pozzolan

Semen pozzolan merupakan suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral lain menjadi suatu massa yang padat. Definisi ini dapat diterapkan untuk banyak jenis bahan semen yang biasa digunakan untuk konstruksi beton untuk bangunan. Secara kimiawi semen dicampur dengan air untuk membentuk massa yang mengeras, semen semacam ini disebut semen hidrolis atau sering juga semen portland.

Masa jenis semen yang disyaratkan oleh ASTM adalah $3,15 \text{ gr/cm}^3$, pada kenyataannya masa jenis semen yang diproduksi berkisar $3,03 \text{ gr/cm}^3$ sampai $3,25 \text{ gr/cm}^3$. Variasi ini akan berpengaruh pada proporsi campuran semen dalam campuran beton. Pengujian masa jenis ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Le Chatelier Flask* menurut standar ASTM C 348-97.

Semen portland pozzolan adalah suatu bahan pengikat hidrolis yang dibuat dengan menggiling bersama-sama klinker semen Portland dan bahan yang mempunyai sifat pozzolan, atau mencampur secara merata bahan bubuk yang mempunyai sifat pozzolan (SNI 15-0302-1989). Selama penggilingan atau pencampuran dapat ditambahkan bahan-bahan lain selama tidak mengakibatkan penurunan mutu.

Bahan yang mempunyai sifat pozzolan adalah bahan yang mengandung sifat silika aluminium dimana bentuknya halus dengan adanya air, maka senyawa-senyawa ini akan bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida pada suhu kamar membentuk senyawa yang mempunyai sifat seperti semen. Semen Portland Pozzolan dapat digolongkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu sebagai berikut :

1. Semen Portland Pozzolan jenis SPP A, yaitu semen portlandpozzolan yang dapat dipergunakan untuk semua tujuan pembuatan adukan beton serta tahan sulfat sedang dan panas hidrasinya sedang.
2. Semen Portland Pozzolan jenis SPP B, yaitu semen Portland pozzolan yang dapat dipergunakan untuk semua adukan beton tersebut tahan sulfat sedang dan panas hidrasi rendah.

2.4 Agregat

Agregat adalah material yang dominan dalam campuran beton. Hampir 70 – 80% lebih berat beton merupakan agregat. Proporsi agregat dalam campuran beton sangat mempengaruhi volume, keawetan dan stabilitas dari beton. Karakteristik fisik dari agregat dalam beberapa hal komposisi kimianya dapat mempengaruhi sifat-sifat beton dalam keadaan plastis maupun keadaan telah mengeras dengan hasil-hasil yang berbeda. Beberapa jenis agregat sebagai berikut :

2.4.1 Agregat Biasa

Agregat biasa digunakan untuk tujuan campuran beton pada umumnya dan menghasilkan beton dengan masa jenis sekitar $2,3 - 2,5 \text{ gr/cm}^3$. Agregat biasa berupa pasir yang diperoleh secara alami dan split/kricak yang diperoleh dari hasil mesin pemecah batu (*stone crusher*).

2.4.2 Agregat Ringan

Agregat ringan dipakai untuk menghasilkan beton ringan dalam sebuah bangunan yang beratnya sendiri sangat menentukan. Beton yang menggunakan bahan ini mempunyai sifat tahan api cukup baik. Agregat ini mempunyai banyak pori, sehingga daya serapnya jauh lebih besar dibandingkan dengan daya serap jenis agregat lainnya. Dengan demikian dalam pemakaiannya untuk campuran beton dilakukan secara volumetrik. Masa jenis agregat ringan sekitar $0,35 - 0,85 \text{ gr/cm}^3$. Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis agregat, yaitu agregat pasir biasa dan agregat pasir sekam padi.

2.4.3 Agregat Berat

Agregat berat ini dapat digunakan secara efektif dan ekonomis untuk menghasilkan beton yang harus menahan radiasi, sehingga dapat memberikan perlindungan terhadap sinar-X, sinar Gamma dan Neutron. Efektivitas beton berat dengan masa jenis antara 4 – 5 gr/cm³ bergantung pada jenis agregatnya.

2.5 Pasir

Agregat halus yang digunakan untuk pembuatan batako ringan adalah pasir yang lolos ayakan 3/8” atau yang lolos diameter 10 mm. Adapun kegunaan pasir dalam pembuatan batako ini adalah sebagai bahan agregat utama juga untuk mencegah terjadinya retakan apabila batako sudah mengering. Karena dengan adanya pasir akan mengurangi terjadinya penyusutan mulai dari pencetakan sampai dengan pengeringan.

Pasir memang sangat penting dalam pembuatan batako ringan, tapi apabila kadarnya terlalu sedikit akan mengakibatkan kerapuhan jika sudah mengering. Hal ini disebabkan daya rekat antara partikel-partikel agregat berkurang dengan adanya sekam padi dalam jumlah besar, sebab sekam tersebut tidak bersifat merekat akan tetapi hanya sebagai pengisi (filer). Pasir yang baik digunakan untuk pembuatan batako adalah pasir yang bersih, bentuknya bersudut, tidak mengandung lempung dan tidak mengandung bahan-bahan kimia.

2.6 Air

Air yang digunakan untuk membuat batako adalah air yang memenuhi persyaratan untuk pembuatan campuran beton. Penggunaan air ini sangat penting untuk melunakkan campuran agar bersifat plastis. Air di kota relatif bebas dari bahan-bahan yang merugikan campuran batako. Namun tidak semua air yang ada baik untuk digunakan dalam campuran batako. Sehingga air yang akan digunakan untuk membuat batako harus dipilih agar tidak mengandung bahan-bahan yang merugikan hasil campuran batako.

2.7 Karakteristik Batako Ringan

Batako sekam padi termasuk dalam batako ringan, sering disebut juga sebagai batako berpori yang dibuat berdasarkan campuran antara semen, pasir dan sekam padi. Campuran batako dicetak dan dikeringkan secara alami, dengan waktu pengeringan 28 hari. Karakteristik campuran batako yang diuji meliputi : kuat tekan, densitas dan penyerapan air.

3 METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dari persiapan bahan penyusun campuran mortar batako termasuk sekam padi dan peralatan pendukung penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah semen, pasir, sekam padi dan air. Peralatan yang digunakan adalah timbangan dengan kapasitas diatas 2 kg dengan ketelitian 1 gram, saringan 3/8”, cawan, oven, alat tekan CBR laboratorium, cetakan campuran mortar batako, jangka sorong, sekop, cetok dan alat pendukung lainnya.

Prosedur penelitian pengujian pemanfaatan sekam padi pada batako adalah sebagai berikut :

3.1 Tahap persiapan

Mempersiapkan bahan dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan dan pengujian sampel campuran mortar batako sekam padi.

3.2 Tahap pencetakan

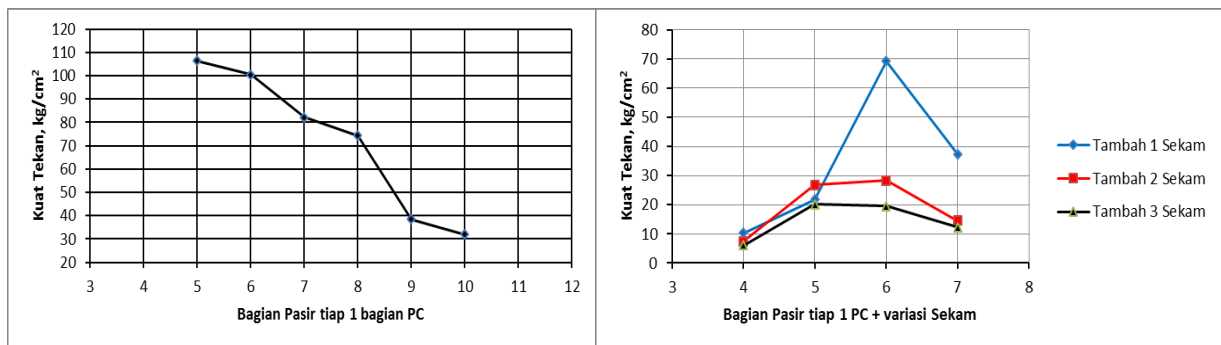
Untuk membuat campuran batako sekam padi diperlukan campuran sebagai berikut : semen + pasir + sekam padi.

3.3 Pemeriksaan dan pengujian

Pemeriksaan terhadap tampak luar dan ukuran hasil sampel campuran mortar batako sekam padi dilakukan paling sedikit tiga kali terhadap dimensinya yang dinyatakan dalam millimeter. Pengujian densitas campuran mortar batako, daya serap campuran mortar terhadap air dan kuat tekan campuran mortar batako dengan menggunakan alat tekan CBR laboratorium.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perbandingan campuran mortar tanpa sekam dengan campuran mortar sekam didapat hasil seperti terangkum di dalam grafik di bawah ini.

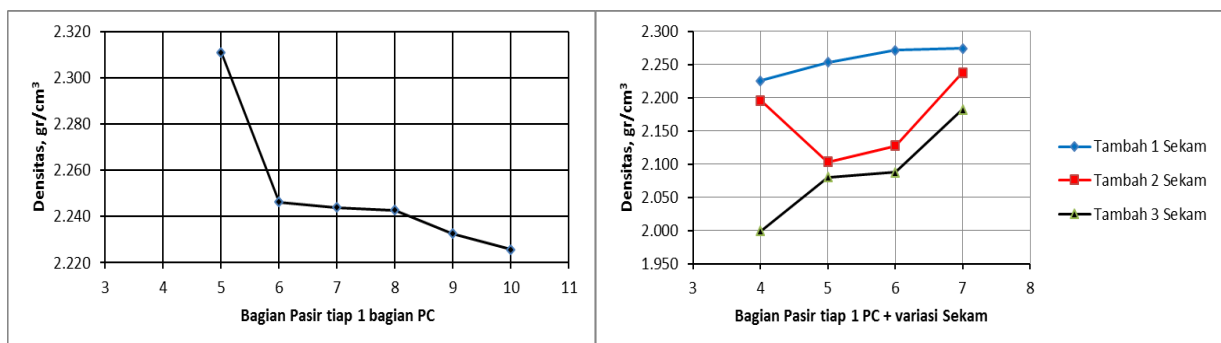


Gambar 1. Grafik Bagian Pasir terhadap Kuat Tekan

Dari gambar diatas , kuat tekan campuran pc dengan pasir tanpa sekam berturut-turut adalah 106.42 kg/cm², 100.60 kg/cm², 82.10 kg/cm², 74.41 kg/cm², 38.45 kg/cm² dan 32.01 kg/cm². Dengan demikian semakin banyak pasir, semakin rendah kuat tekannya.

Sedangkan untuk kuat tekan campuran mortar dengan sekam 1 bagian, berturut-turut adalah 10.39 kg/cm², 21.83 kg/cm², 69.22 kg/cm² dan 37.41 kg/cm². Hasil tersebut dipengaruhi oleh proses pencampuran dan penumbukan, sehingga pada sampel 1 : 6 : 1 terjadi hasil yang melonjak jauh.

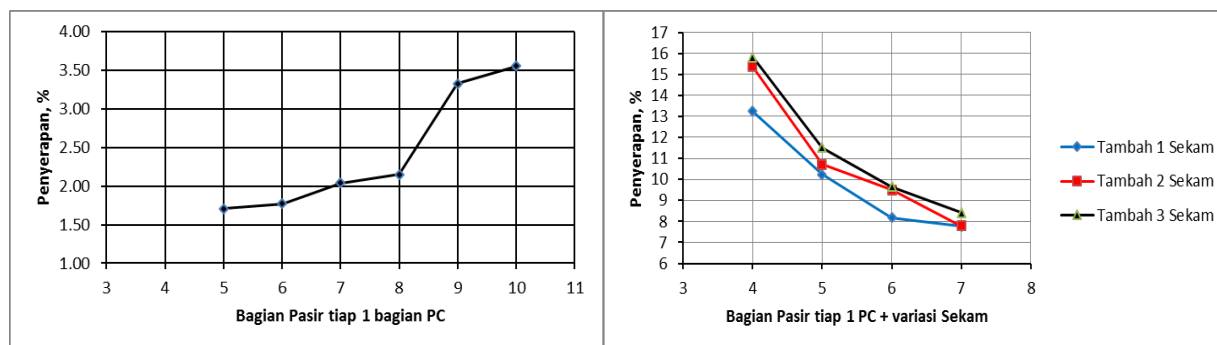
Dengan menggunakan 2 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 7.48 kg/cm², 26.81 kg/cm², 28.27 kg/cm² dan 14.55 kg/cm², serta dengan 3 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 6.03 kg/cm², 20.16 kg/cm², 19.54 kg/cm² dan 12.26 kg/cm². Kuat tekan maksimum didapat pada campuran dengan komposisi 1 pc : 6 pasir : 1 sekam.



Gambar 2. Grafik Bagian Pasir terhadap Densitas

Densitas campuran pc dengan pasir tanpa sekam berturut-turut adalah 2.311 gr/cm³, 2.246 gr/cm³, 2.243 gr/cm³, dan 2.226 gr/cm³. Dengan demikian semakin banyak pasir, semakin rendah densitasnya.

Densitas campuran mortar dengan sekam 1 bagian, berturut-turut adalah 2.226 gr/cm³, 2.253 gr/cm³, 2.272 gr/cm³ dan 2.275 gr/cm³. Dengan menggunakan 2 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 2.196 gr/cm³, 2.103 gr/cm³, 2.128 gr/cm³ dan 2.238 gr/cm³, serta dengan 3 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 1.999 gr/cm³, 2.080 gr/cm³, 2.088 gr/cm³ dan 2.183 gr/cm³. Densitas maksimum didapat pada campuran dengan komposisi 1 pc : 7 pasir : 1 sekam.



Gambar 3. Grafik Bagian Pasir terhadap Penyerapan

1. Penyerapan campuran pc dengan pasir tanpa sekam berturut-turut adalah 1.71 %, 1.77 %, 2.04 %, 2.15 %, 3.33 % dan 3.56 %
2. Penyerapan campuran mortar dengan sekam 1 bagian, berturut-turut adalah 13.25 %, 10.23 %, 8.19 % dan 7.77 %. Dengan menggunakan 2 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 15.38 %, 10.72 %, 9.50 % dan 7.78 %, serta dengan 3 bagian sekam didapat berturut-turut adalah 15.82 %, 11.50 %, 9.66 % dan 8.42 %. Penyerapan maksimum didapat pada campuran dengan komposisi 1 pc : 4 pasir : 3 sekam.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pasir yang digunakan dalam penelitian ini, merupakan pasir muntitan memenuhi syarat sebagai bahan penyusun campuran mortar semen bahan batako sekam padi.
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapat hasil kuat tekan campuran mortar dengan variasi sekampadi yang optimal, meningkat dari campuran 1PC : 4 Psr : 1 Sekam sampai campuran 1PC : 6 Psr : 1 Sekam kemudian menurun pada campuran 1 PC : 7 Psr : 1 Sekam.
3. Pada saat penuangan adukan mortar semen untuk pencetakan campuran mortar sekam harus dilakukan secara cermat agar adukan homogen dengan baik dan merata.
4. Perlu dipertimbangkan pemakaian pasir yang lolos ayakan No. 3/8" agar didapatkan campuran mortar yang lebih kompak.
5. Perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai sifat durabilitas campuran mortar sekam terhadap benturan (utilitas dinding, misalnya bila dinding dipaku) dan ketahanan dalam bentuk dinding bangunan terhadap gaya lateral.

DAFTAR PUSTAKA

- Hendro Suseno, "Bahan Bangunan Untuk Teknik Sipil", BARGIE Media, Malang, 2010.
- Pujo Aji Ir. MT. Dr.techn., Rachmat Purwono Ir. MSc. Prof., "Pengendalian Mutu Beton Sesuai SNI, ACI dan ASTM", ITSPress, Surabaya, 2010.
- Tri Mulyono Ir. MT., "Teknologi Beton", ANDI, Yogyakarta, 2003.
- SNI 03-0348-1989, Metode Pengujian dan Spesifikasi Bata, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-0349-1989, Bata Beton untuk Pasangan Dinding, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-6433-2000, Metode Pengujian Serapan Air pada Beton, Balitbang Departemen Kimpraswil, Jakarta.
- SNI 03-6825-2002, Metode Pengujian Kuat Tekan Mortar, Balitbang Departemen Kimpraswil, Jakarta.