

PENGARUH SAMPAH RUMAH TANGGA TERHADAP KUAT TEKAN BATAKO PRESS¹

M. Faisal Juliansyah

Email: Faisal_815068@yahoo.com

Abstrak

Jumlah manusia terus bertambah hal ini berbanding lurus dengan jumlah materi buangan atau yang biasa kita sebut sampah. Khususnya Indonesia, dalam hal ini belum mampu mengatasinya. Pengadaan TPA (Tempat Pembuangan Akhir) dan TPS (Tempat Penampungan Sementara) yang dinilai masih sangat kurang untuk menampung jumlah sampah yang begitu besar. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sampah dengan menggunakan teknologi pembuatan bahan bangunan. Dengan alasan ekonomis dan pertimbangan lainnya penulis lebih memilih pembuatan batako press daripada konstruksi bahan bangunan lainnya. Penelitian karya ilmiah ini dilakukan di tiga tempat, yakni di laboratorium SMART Ekselensia Indonesia, tempat pembuatan batako "Toko Asep", Jampang, Bogor dan di laboratorium jurusan teknik sipil Universitas Indonesia, Jakarta. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 2 Desember 2011 sampai 16 Desember 2011.

Hasil yang diperoleh dari *Compression Strength Machine* (Mesin Kuat Tekan) dapat disimpulkan bahwa semua batako campuran sampah hasil penelitian masuk dalam kategori batako mutu I dan secara umum batako campuran sampah lebih baik dari pada batako kontrol (semen 100%) dalam hal kuat tekan dan lebih ringan dalam hal bobot batako. Adapun batako yang paling efisien dalam aspek kuat tekan dan berat adalah batako C dengan persentase semen 90% dan sampah 10%. Walaupun batako C relatif berat namun perbedaan kuat tekan yang cukup signifikan dengan batako lain membuat batako C memiliki daya yang cukup tinggi. Hasil tersebut diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya para produsen batako. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk mengimplementasikannya.

Kata kunci: Pemanfaatan sampah, Batako, *Compression Strength Machine*

Abstrak

A growing number of people, is proportional to the amount of waste material or what we know as "trash". Especially Indonesia, in this case, have not been able to overcome it. Procurement Landfill and temporary shelters is still considered very less to accommodate such a large amount of trash. This research aims to utilize waste by using manufacture technology of building materials. With economic reasons and other considerations, the author prefers brick-making press than other building materials constructions. This scientific research has been conducted in three places, namely in the laboratory Ekselensia SMART Indonesia, brick-making manufacturers "Toko Asep", Jampang, Bogor and in the laboratory of civil engineering, University of Indonesia, Jakarta. This study took place from December 2, 2011 until December 16, 2011.

The results obtained from the Compression Strength Machine (Strong Machine Press) concluded that all brick mixed with trash included to category quality brick number one, and generally brick mixed with trash is better than the control block (100% cement) in terms of compressive strength and more light in terms of weight block. The brick with the most efficient in terms of compressive strength and weight was bricks type C, with composition cement 90% and trash 10%. Although the block C is relatively heavy, but the quite significant of difference about compressive strength with others brick make brick type C have a relatively high power. The results are expected for benefit of the society, especially the brick manufacturer. therefore, the effort required to implement it.

Keywords: Utilization of waste, brick, *Compression Strength Machine*

¹ Karya Ilmiah Siswa SMART (KISS) ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan SMART EI

Pendahuluan

Manusia semakin lama semakin bertambah hal ini berbanding lurus dengan nilai kebutuhan akan bahan bangunan. Umumnya bahan bangunan yang digunakan adalah batubata. Namun, kesulitan untuk memperoleh bahan baku dan lama waktu produksi dalam jumlah besar membuat produsen mulai mengeluh. Bukan hanya itu, produsen mulai kewalahan dalam memenuhi permintaan dari konsumen yang semakin bertambah. Hal ini memberi dampak terhadap naiknya harga batubata di pasaran. Melihat kondisi ini konsumen lebih memilih batako sebagai alternatif batubata sebagai komponen bangunan. Kemudahan untuk mendapatkan bahan baku dan masa produksi yang relatif cepat membuat batako mulai diminati. Bukan hanya itu, kemudahan berupa harga produksi dan harga jual yang ekonomis membuat baik produsen maupun konsumen berpikir ulang untuk kembali ke batubata.

Batako memiliki dua komponen utama yaitu semen dan pasir. Usaha batako terganjal pada masalah harga semen yang semakin melonjak. Hal ini membuat produsen menaikkan harga batako demi kelangsungan usahanya. Keberadaan semen sebagai salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui membuat berbagai kalangan mencari alternatif guna mengurangi omset produksi sehingga harga batako dapat stabil di pasaran. Penulis melihat peluang akan sampah sebagai alternatif bahan baku pembuatan batako.

Sampah merupakan masalah umum setiap individu. Masalah ini merupakan masalah yang selalu hangat untuk dibicarakan. Meningkatnya pembangunan kota, pertambahan jumlah penduduk, dan tingkat ekonomi masyarakat sudah cukup banyak memberi kontribusi dalam meningkatkan jumlah sampah yang ada. Khususnya Indonesia, dalam hal ini belum mampu mengatasi masalah ini. Pengadaan TPA (Tempat Pembuangan Akhir) dan TPS (Tempat Penampungan Sementara) yang dinilai masih sangat kurang untuk menampung jumlah sampah yang begitu besar. Hal ini menampilkan masalah yang sangat kompleks bagi setiap individu dalam menyikapinya.

Melihat masalah di atas penulis tertarik melakukan penelitian yang berupaya memanfaatkan sampah semaksimal mungkin melalui teknologi pembuatan bahan bangunan sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh yang diberikan sampah terhadap kualitas batako dan jumlah yang paling efektif dalam pembuatan batako press tanpa mengabaikan kualitas batako. Dari paparan di atas, penulis merumuskan permasalahan dalam penelitian ini menjadi beberapa pertanyaan yaitu: 1. Apakah sampah dalam skala tertentu dapat digunakan sebagai campuran dalam pembuatan batako menggantikan semen ?; 2. Apakah kuat tekan batako dengan campuran sampah lebih baik daripada kuat tekan batako tanpa campuran (semen 100%) ?; 3.

Apakah keuntungan penambahan sampah dalam proses pembuatan batako press ?

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sampah dan mengurangi semen sebagai komposisi dasar pembuatan batako yang kemudian dibandingkan kuat tekan dari masing-masing batako baik batako yang biasa (semen 100%) maupun batako campuran sampah. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk para produsen batako baik skala besar maupun skala kecil dalam menekan biaya produksi yang kemudian produsen dapat menurunkan harga batako sehingga membantu perekonomian para pengguna batako yang membuat rumah maupun pagar berbahan dasar batako.

Tinjauan Pustaka

Secara umum batako didefinisikan sebagai bata yang dibuat dari adukan pasir dan teras atau semen dan berongga dengan perbandingan tertentu, biasanya berukuran 32 x 24 x 8 cm¹. Menurut Heinz Frick (1995), batako merupakan salah satu bahan bangunan pengganti batu bata yang terbuat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus atau pasir yang direkatkan dengan semen serta adanya penambahan air dengan perbandingan tertentu. Batako kemudian dicetak dengan cetakan yang telah ditentukan ukurannya. Berdasarkan fungsi pemakaiannya batako diklasifikasikan menjadi empat mutu sebagai berikut:

- a. Batako mutu I, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tak terlindungi (tanpa atap).
- b. Batako mutu II, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindungi (di bawah atap).
- c. Batako mutu III, adalah batako yang digunakan hanya untuk konstruksi yang tidak memikul beban namun permukaan boleh tidak dilester.
- d. Batako mutu IV, adalah batako yang digunakan hanya untuk konstruksi yang tidak memikul beban dan seluruh bagian harus terlindungi (dilester + di bawah atap).

Kuat tekan batako tak lepas dari bahan-bahan penyusun yang ditetapkan sedemikian rupa sehingga menghasilkan batako yang memenuhi persyaratan mutu. Kualitas yang berpengaruh terhadap mutu membuat pemilihan bahan haruslah terkontrol. Bahan penyusun batako terdiri dari tiga komponen utama yaitu semen, pasir, dan air. Menurut jenisnya, batako dapat dibagi menjadi dua yaitu batako pejal dan batako berlubang. Batako memiliki persyaratan mutu, baik secara fisik maupun fisis. Fisik batako harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

Tabel 1. Syarat Fisik Batako

Batako Mutu	Kekuatan Tekan Bruto Minimum (Kg/cm ²)		Penyerapan Maksimum (%Berat)
	Rata-rata dari benda uji Masing-masing benda uji	Masing-masing benda uji	
A1	20	17	-
A2	35	30	-
B1	50	45	35
B2	70	65	25

Sumber: PUBI 1982: 27

Secara fisis, batako juga harus memenuhi syarat sebagai berikut:

Tabel 2. Syarat Fisis Batako

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Bata Beton Tak Berlubang				Tingkat Mutu Bata Beton Berlubang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kuat tekan bruto rata-rata minimum	Kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
Kuat tekan bruto masing-masing benda uji	Kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
Penyerapan air rata-rata maksimum	%	25	35	-	-	25	35	-	-

Sumber: SNI 03-0349-1989

Sementara itu, sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan manusia, sebab dalam proses-proses alam tidak ada istilah sampah, dan yang ada hanya produk-produk yang tidak bergerak. Sampah dapat berupa padat, cair, atau gas. Biasanya sampah pada wujud cair dan terutama gas ketika dilepaskan, sampah dapat dikatakan sebagai emisi, dan emisi biasa dikaitkan dengan polusi. Berdasarkan jenisnya sampah dapat dibagi menjadi 5 bagian, yaitu:

- Sampah alam**
Sampah yang diproduksi di kehidupan liar yang diintegrasikan melalui proses daur ulang alami, seperti halnya daun-daun kering di hutan yang terurai menjadi tanah. Di luar kehidupan liar, sampah-sampah ini dapat menjadi masalah, misalnya daun-daun kering di lingkungan pemukiman.
- Sampah manusia**
Sampah manusia adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi

kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteri. Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang, misalnya melalui sistem urinoir tanpa air.

- Sampah konsumsi**
Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia pengguna barang, atau sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah.
- Sampah nuklir**
Sampah nuklir merupakan limbah radioaktif yang mengandung bahan radioaktif dan tidak mempunyai tujuan praktis tertentu. Kebanyakan limbah radioaktif adalah limbah yang mempunyai tingkat radioaktivitas rendah.
- Sampah pertambangan dan industri**
Sampah pertambangan dan industri merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan-kegiatan pertambangan dan industri.

Beberapa cara pemusnahan sampah yang dapat dilakukan secara sederhana, adalah sebagai berikut:

- Penumpukan**
Dengan metode ini, sebenarnya sampah tidak dimusnahkan secara langsung, namun dibiarkan membusuk menjadi bahan organik. Metode penumpukan bersifat murah, sederhana, tetapi menimbulkan resiko terjangkitnya penyakit menular, dan menyebabkan pencemaran, terutama bau.
- Pengomposan**
Cara pengomposan merupakan cara sederhana dan dapat menghasilkan pupuk yang mempunyai nilai ekonomi.
- Pembakaran**
Metode ini dapat dilakukan hanya untuk sampah yang dapat dibakar habis. Harus diusahakan jauh dari pemukiman untuk menghindari pencemaran asap, bau dan kemungkinan kebakaran.
- Sanitary Landfill**
Metode ini hampir sama dengan pemupukan, tetapi cekungan yang telah penuh terisi sampah ditutupi tanah, namun cara ini memerlukan area khusus dan luas.

Sampah dapat kita manfaatkan kembali, pada umumnya proses pemanfaatan sampah ini disebut daur ulang. Daur ulang adalah salah satu strategi pengolahan sampah padat yang terdiri dari kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material siap pakai. Pemanfaatan sampah dengan cara daur ulang memiliki banyak manfaat, yaitu:

- Menghemat sumber daya alam
- Menghemat energi
- Mengurangi uang belanja
- Menghemat lahan TPA (Tempat Penampungan Akhir)
- Lingkungan bersih, sehat, dan nyaman.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi di lapangan dan pengujian di laboratorium. Penelitian karya ilmiah ini dilakukan di tiga tempat, yakni di laboratorium SMART Ekselensia Indonesia, tempat pembuatan batako “Toko Asep”, Jampang, Bogor dan di laboratorium jurusan teknik sipil Universitas Indonesia, Jakarta. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 2 Desember 2011 sampai 16 Desember 2011. Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mesin kuat tekan (*Compression Strength Machine*)
- b. Alat Press Batako
- c. Timbangan
- d. Terpal
- e. Botol spray
- f. Korek api
- g. *Trash bag*
- h. Ember kecil dan sedang
- i. Bahan bakar minyak
- j. Cangkul dan sekop

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen tipe I, pasir beton (mirip pasir galian), air, dan sampah rumah tangga (organik dan anorganik). Adapun tahapan atau prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pembuatan Dasar dari Sampah
Sampah yang digunakan untuk bahan dasar ialah organik dan anorganik. Sampah yang telah dikumpulkan kemudian dibakar hingga menjadi abu. Abu hasil pembakaran dikumpulkan untuk kemudian diayak dengan saringan santan. Hasil dari ayakan diambil kemudian disimpan dalam *trash bag*.
2. Tahap Penentuan Ukuran Bahan Dasar untuk Setiap Konsentrasi
Pertama pembagian satu sak semen kedalam lima ember untuk tiap konsentrasi kemudian ember pertama diberi tanda I untuk persentase semen 100% dan sampah 0%. Ember kedua diberi tanda II untuk persentase semen 95% dan sampah 5%. Ember ketiga diberi tanda III untuk persentase semen 90% dan sampah 10%.

Ember keempat diberi tanda IV untuk persentase semen 85% dan sampah 15%. Ember terakhir atau kelima diberi tanda V untuk persentase semen 80% dan sampah 20%.

3. Tahap Pembuatan Adonan Batako untuk Setiap persentase
 - a. Persentase Semen 100%
Ember I yang berisikan 5 kg semen tanpa campuran apapun dimasukkan diaduk bersama 30 kg pasir dan tiga per empat ember kecil air, tunggu selama ± 5 menit kemudian adonan ditampung dalam sebuah ember berukuran sedang yang diberi tanda A.
 - b. Persentase Semen 95% dan Sampah 5%
Ember II yang berisikan semen dengan konsentrasi 95% atau 4.75 kg dan sampah 5% atau 0,25 kg diaduk bersama 30 kg pasir dan tiga per empat ember kecil air, tunggu selama ± 5 menit kemudian adonan ditampung dalam sebuah ember berukuran sedang yang diberi tanda B.
 - c. Persentase Semen 90% dan Sampah 10%
Ember III yang berisikan semen dengan konsentrasi 90% atau 4,5 kg dan sampah 10% atau 0,5 kg diaduk bersama 30 kg pasir dan tiga per empat ember kecil air, tunggu selama ± 5 menit kemudian adonan ditampung dalam sebuah ember berukuran sedang yang diberi tanda C.
 - d. Persentase Semen 85% dan Sampah 15%
Ember IV yang berisikan semen dengan konsentrasi 85% atau 4,25 kg dan sampah 15% atau 0.75 kg diaduk bersama 30 kg pasir dan tiga per empat ember kecil air, tunggu selama ± 5 menit kemudian adonan ditampung dalam sebuah ember berukuran sedang yang diberi tanda D.
 - e. Persentase Semen 80% dan Sampah 20%
Ember V yang berisikan semen dengan konsentrasi 80% atau 4 kg dan sampah 20% atau 1 kg diaduk bersama 30 kg pasir dan tiga per empat ember kecil air, tunggu selama ± 5 menit kemudian adonan ditampung dalam sebuah ember berukuran sedang yang diberi tanda E.

Tabel 3. Daftar Komposisi Benda Uji

Batako	Kandungan (%)		Kandungan (Kg)		Pasir (Kg)	Jumlah Batako
	Semen	Sampah	Semen	Sampah		
A	100	0	5	0	30	3 Buah
B	95	5	4.75	0.25	30	3 Buah
C	90	10	4.5	0.5	30	3 Buah
D	85	15	4.25	0.75	30	3 Buah
E	80	20	4	1	30	3 Buah

4. Tahap Pencetakan Batako dengan Mesin Press

Pada tahap pencetakan batako, pencetakan dilakukan di tempat pembuatan batako “Toko Asep” Jampang, Bogor.

a. Persentase Semen 100% (Ember A)

Adonan pada ember A dimasukkan pada cetakan batako hingga penuh kemudian letakkan cetakan pada mesin press batako, tarik tuas yang berada di samping mesin ke bawah dan tunggu selama beberapa detik, lepaskan tuas dan ambil cetakan kemudian dorong hasil cetakan secara perlahan dan letakkan di atas terpal, ulangi pencetakan hingga didapatkan 3 batako. Batako yang didapatkan diberi tanda A1 pada batako pertama, A2 pada batako kedua, A3 pada batako ketiga.

b. Persentase Semen 95% dan Sampah 5% (Ember B)

Adonan pada ember B dimasukkan pada cetakan batako hingga penuh kemudian letakkan cetakan pada mesin press batako, tarik tuas yang berada di samping mesin ke bawah dan tunggu selama beberapa detik, lepaskan tuas dan ambil cetakan kemudian dorong hasil cetakan secara perlahan dan letakkan di atas terpal, ulangi pencetakan hingga didapatkan 3 batako. Batako yang didapatkan diberi tanda B1 pada batako pertama, B2 pada batako kedua, B3 pada batako ketiga.

c. Persentase Semen 90% dan Sampah 10% (Ember C)

Adonan pada ember C dimasukkan pada cetakan batako hingga penuh kemudian letakkan cetakan pada mesin press batako, tarik tuas yang berada di samping mesin ke bawah dan tunggu selama beberapa detik, lepaskan tuas dan ambil cetakan kemudian dorong hasil cetakan secara perlahan dan letakkan di atas terpal, ulangi pencetakan hingga didapatkan 3 batako. Batako yang didapatkan diberi tanda C1 pada batako pertama, C2 pada batako kedua, C3 pada batako ketiga.

d. Persentase Semen 85% dan Sampah 15% (Ember D)

Adonan pada ember D dimasukkan pada cetakan batako hingga penuh kemudian letakkan cetakan pada mesin press batako, tarik tuas yang berada di samping mesin ke bawah dan tunggu selama beberapa detik, lepaskan tuas dan ambil cetakan kemudian dorong hasil cetakan secara perlahan dan letakkan di atas terpal, ulangi pencetakan hingga didapatkan 3 batako. Batako yang didapatkan diberi tanda D1 pada batako pertama, D2 pada batako kedua, D3 pada batako ketiga.

e. Persentase Semen 80% dan Sampah 20% (Ember E)

Adonan pada ember E dimasukkan pada cetakan batako hingga penuh kemudian letakkan cetakan pada mesin press batako, tarik tuas yang berada di samping mesin ke bawah dan tunggu selama beberapa detik, lepaskan tuas dan ambil cetakan kemudian dorong hasil cetakan secara perlahan dan letakkan di atas terpal, ulangi pencetakan hingga didapatkan 3 batako. Batako yang didapatkan diberi tanda E1 pada batako pertama, E2 pada batako kedua, E3 pada batako ketiga. Untuk keterangan yang lebih jelas dalam proses pembuatan batako dapat dilihat pada Gambar 7. Bagan Tahap Pembuatan Batako.

5. Tahap Perawatan Batako

Batako hasil pencetakan yang dilakukan di tempat pembuatan batako “Toko Asep” Jampang, Bogor kemudian dibawa menuju Laboratorium SMART Ekselensia Indonesia yang kemudian dijemur di dalam ruangan dengan sinar matahari yang tidak langsung (tertutup kain) selama 14 hari. Setiap pagi hari batako disemprotkan air pada bagian permukaan secara merata agar menjaga bagian luar batako dari keretakan.

6. Tahap Penimbangan

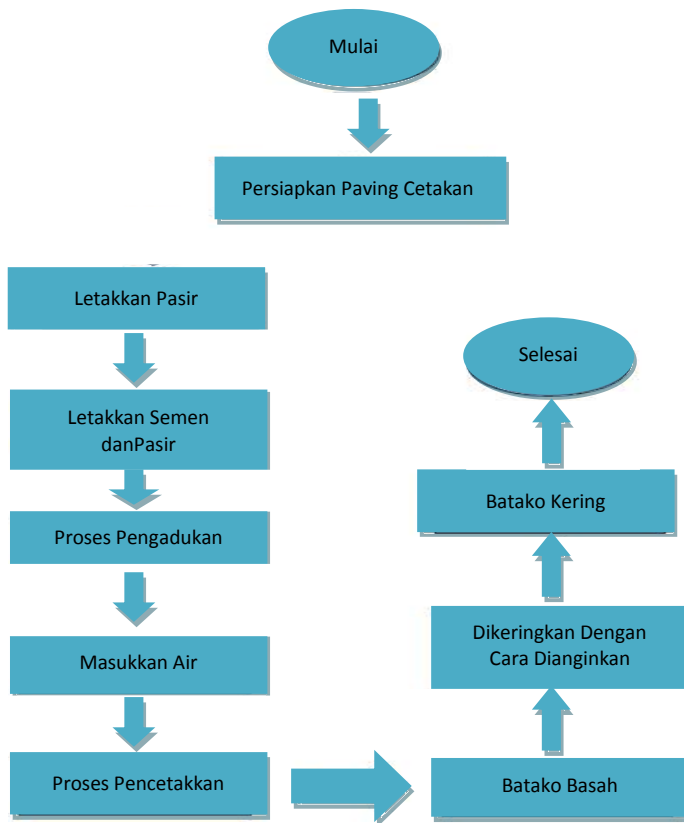
Tahap ini dilakukan sehari sebelum pengujian kuat tekan di laboratorium teknik sipil, Universitas Indonesia. Penimbangan bertujuan sebagai pembagi atas nilai kuat tekan yang kemudian akan didapatkan. Hasil dari pembagian didapatkan nilai kualitas masing-masing batako.

7. Tahap Pengujian Kuat Tekan Batako Tiap Konsentrasi

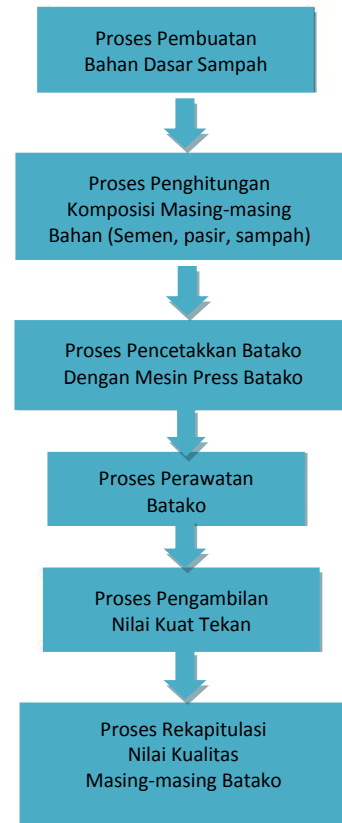
Pada hari ke-15 batako dari masing-masing konsentrasi dibawa kembali ke laboratorium jurusan teknik sipil, Universitas Indonesia, untuk kemudian dilakukan uji kuat tekan dengan menggunakan mesin kuat tekan (*compression strength machine*). Berikut adalah cara-cara yang dilakukan pada proses pengujian kuat batako, yaitu:

- Letakkan batako pada mesin kuat tekan secara vertikal
- Hidupkan mesin kuat tekan hingga alat bergerak menekan batako
- Perhatikan jarum merah dan hitam yang tertera pada mesin
- Matikan mesin kuat tekan saat jarum hitam nampak tidak bergerak dan jarum merah menunjukkan penurunan angka pada mesin kuat tekan
- Catat nilai yang tertera
- Lakukan hal yang sama hingga batako yang terakhir

Untuk lebih jelasnya, proses pembuatan batako dan proses rangkaian penelitian yang telah dilakukan, secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 1. Bagan Tahap Pembuatan Batako dan Gambar 2. Bagan Tahap Penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Tahap Pembuatan Batako



Gambar 2. Bagan Tahap Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Rekapitulasi Hasil Kuat tekan masing-masing batako

Hasil penelitian ini diambil pada kondisi lingkungan yang sama, yakni di Laboratorium Struktur dan Material, Departemen Teknik Sipil,

Universitas Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada hari Jumat, 23 Desember 2011, saat umur masing-masing batako sudah sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia). Hal ini bertujuan untuk membandingkan kuat tekan (Kg/cm²) masing-masing batako dalam lingkup yang telah ditetapkan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Masing-masing Batako

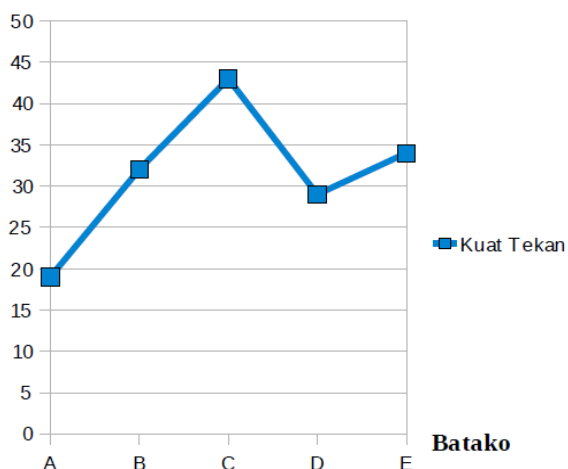
No	Tgl test	Batako	Luas Penampang (cm ²)	Berat (kg)	Beban (Ton)	Nilai Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	27-Des	A (Semen 100%)	266.3	7.69	5.13	19
2	27-Des	B (Semen 95%)	266.3	7.32	8.5	32
3	27-Des	C (Semen 90%)	266.3	7.63	11.5	43
4	27-Des	D (Semen 85%)	266.3	7.31	7.85	29
5	27-Des	E (Semen 80%)	266.3	7.48	9.13	34
Rata-rata			266.3	7.49	8.42	31.4

Tabel 5 menunjukkan bahwa batako campuran sampah lebih ringan dari pada batako kontrol dan kuat tekan batako campuran lebih baik

dari pada batako kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa batako campuran lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya.

Efektifitas Batako Campuran dan Batako kontrol

Batako campuran dalam hal kuat tekan yang paling baik ialah batako campuran dengan persentase semen 90% dan Sampah 10%. Hal ini dapat dilihat pada Grafik 1.

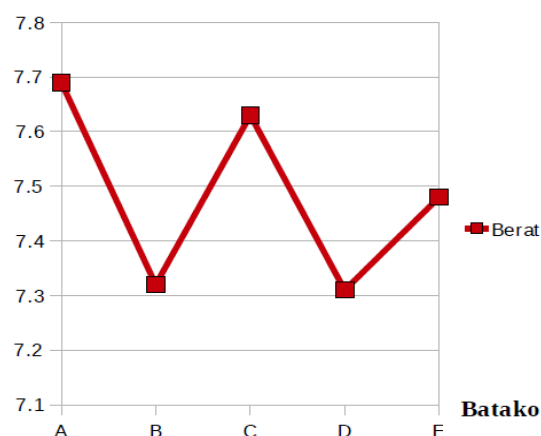


Grafik 1. Hasil Kuat Tekan Masing-masing Batako

Pada Grafik 1 dapat dilihat bahwa semua batako campuran (batako B, C, D, dan E) memiliki selisih yang cukup signifikan terhadap batako kontrol (batako A) sehingga dapat dikatakan secara umum bahwa batako campuran sampah lebih efektif dalam hal kuat tekan daripada batako kontrol. Batako dengan kuat tekan yang baik adalah batako C dengan persentase semen 90% dan Sampah 10% dan batako dengan kuat tekan terendah ialah batako A dengan persentase semen 100% dan sampah 0% (batako kontrol).

Berat batako yang paling baik ialah batako campuran dengan persentase semen 85% dan sampah 15%. Masing-masing batako campuran memiliki selisih yang signifikan terhadap batako kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa batako campuran sampah lebih efektif dalam hal berat daripada batako kontrol. Namun batako C dengan persentase semen 90% dan sampah 10% memiliki selisih berat yang tidak signifikan terhadap batako kontrol (A). Berat batako yang paling ringan adalah batako D dengan persentase semen 85% dan sampah 15% dengan berat 7,31 kg. Hal ini menampakkan perbedaan yang sangat tipis terhadap batako B dengan persentase semen 95% dan sampah 5% dengan berat 7,32 kg, sedangkan batako yang paling berat adalah batako A dengan persentase semen 100% dan sampah 0% (kontrol) dengan berat 7,69 kg. Hal ini menampakkan perbedaan yang sangat tipis terhadap batako C dengan persentase semen 90% dan sampah 10% dengan berat 7,63 kg. Jika ditinjau dari aspek kuat tekan, berat, dan nilai ekonomis masing-masing batako, batako C dengan persentase semen 90% dan sampah 10% yang memiliki kuat tekan paling baik yaitu 43 kg/cm². Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 2.

Berat (kg)



Grafik 2. Berat Masing-masing Batako

Pada Grafik 2 dapat dilihat bahwa berat batako C memiliki kuat tekan yang cukup signifikan dari batako lainnya tetapi kuat tekan batako ini dapat digunakan untuk konstruksi yang cukup tinggi daripada batako yang lain. Sehingga sampah dengan persentase 10% dari semen dalam hal produksi batako sangat efisien dalam meningkatkan kuat tekan batako press.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua batako campuran sampah masuk ke dalam kategori batako mutu I. Batako campuran sampah lebih baik dari pada batako kontrol (semen 100%) dalam hal kuat tekan dan lebih ringan dalam hal bobot batako.

Batako yang paling efisien dalam aspek kuat tekan dan berat adalah batako C (semen 90% dan sampah 10%). Walaupun batako C relatif berat namun perbedaan kuat tekan yang cukup signifikan dengan batako lain membuat batako C memiliki daya yang cukup tinggi. Ada beberapa saran yang dapat penulis sampaikan, yaitu :

1. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat, penelitian hendaknya dilakukan penelitian dengan benda uji yang lebih banyak sehingga nilai yang diperoleh dapat mewakili hasil sebenarnya.
2. Abu sampah yang digunakan hendaknya terlebih dahulu diperiksa kandungan kimianya. Dikhawatirkan ada sampah berbahaya yang belum diketahui.
3. Penelitian lanjutan mengenai jenis sampah dalam abu sampah yang digunakan, mengingat sampah yang digunakan berasal dari material yang beragam.
4. Penelitian lanjutan dengan acuan mutu terbaik (mutu I) sehingga didapatkan batako dengan kuat tekan terbaik.
5. Melakukan penghitungan nilai ekonomis dari masing-masing batako sehingga didapat batako dengan nilai yang lebih efektif.

Daftar Pustaka

Adiyono. 2008. *Menghitung Konstruksi Beton*. Cet IV. Jakarta : Griya Kreasi.

Hidayat, Syarif. 2009. *Semen ; Jenis & Aplikasinya*. Jakarta : Kawan Pustaka

<http://arpumiko.wordpress.com/>

<http://books.google.co.id/>

<http://jakarte.wordpress.com/>

<http://www.idkf.bogor.net/>

<http://www.indonetwork.co.id/>

<http://www.jala-sampah.or.id/>

<http://www.kibagus-homedesign.blogspot.com/>

<http://www.sanggapramana.blogspot.com/>

<http://www.trendy.rasyid.net/>

<http://www.yustisi.com/>

Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa. Cet IV. Jakarta : Gramedia. 2008

Koesmartadi dan Heinz, Frick. 1999. *Ilmu Bahan Bangunan Eksploitasi, Pembuatan, Penggunaan, dan pembuangan*. Jakarta : Kanisius.

Murdock dan K.M., Brook. 1991. *Bahan dan Praktek Beton*. Jakarta : Erlangga.

Neville, A.M.. 1983. *Propereties of Concrete*. Jakarta : Erlangga.

Sameleto, Wuryati. 2000. *Teknologi Beton*. Jakarta : Kanisius.

Sudradjat, H.R.. 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Bogor : Penebar Swadaya.

Tjokrodimulyo. 1992. *Bahan Bangunan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Keterangan Penulis

Muhammad Faisal Juliansyah adalah salah satu alumni dari Sekolah SMART Ekselensia yang saat ini melanjutkan studinya sebagai mahasiswa jurusan Ilmu Kelautan di Universitas Diponegoro, Jawa Tengah. Aktif berorganisasi sejak duduk di bangku SMA diantaranya mengikuti English Club, Science Club dan Kongres OASE. Mahasiswa kelahiran 12 Juli 1995 ini pernah mengemban amanah sebagai Staff Perpustakaan dan Edukasi saat masih menjadi siswa SMART Ekselensia tahun 2008 sampai 2009. Saat ini, Ahmad Faisal aktif mengikuti kegiatan Magang Al-Bahrain di Rohis Ilmu Kelautan.