



INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (STTL "YLH" YOGYAKARTA)

Alamat Kampus I : Jl. Janti Km. 4 Gedongkuning, Yogyakarta. Telp : (0274) 566863
Kampus II : Winong, Tinalan, Kotagede, Yogyakarta. Telp : (0274) 371270
Kampus III : Jl. Kebun Raya No. 39 Rejowinangun, Kotagede, Yogyakarta 55171 Telp : (0274) 450435
Website : www.ity.ac.id, Email : info@ity.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : 1. 678 /ITY/Rek/X/2015

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Rektor Institut Teknologi Yogyakarta | : Penanggung Jawab |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, M.Si. (ITY Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 3. Dra. Lily Handayani, M.Si. (ITY Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (ITY Yogyakarta) | : Anggota |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM) | : Anggota |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (ITY Yogyakarta) | : Anggota |
| 8. Dr.Ir. Hj. Rukmini AR, M.Si. (Pasca Sarjana ITY) | : Anggota |
| 9. Prof. Ir. Arief Budiman, MS. (Teknik Kimia UGM) | : Mitra Bestari |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastanti, M.Si. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Institut Teknologi Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2015



PEMANFAATAN SABUT KELAPA, KAIN PERCA DAN PLASTIK SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUTAN BATAKO

**Nasirudin
Akhsin Zulkoni
Satria Panutan**

Abstrak

Sampah ialah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dan merupakan hasil aktivitas manusia maupun alam yang sudah tidak digunakan lagi karena sudah diambil fungsi utamanya. Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35% dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Sampah kain merupakan salah satu jenis sampah atau limbah yang sulit diolah karena merupakan kategori sampah an-organik yang tidak mudah terurai sehingga tidak dapat di buat kompos. Sampah plastik merupakan sampah yang dapat didaur ulang menjadi barang-barang yang berguna bahkan menjadi barang yang bernilai apabila dikerjakan oleh orang-orang yang kreatif. Batako merupakan salah satu alternatif bahan dinding yang murah dan relatif kuat. Batako terbuat dari campuran pasir, semen dan air yang dipress dengan ukuran standard. Batako mempunyai sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik dari pada beton padat. Penelitian ini dilakukan secara simulasi dengan objek penelitian adalah sabut kelapa, kain perca dan plastik sebagai bahan campuran sabut kelapa. Variabel penelitian ini terdiri atas variabel bebas yaitu variasi perbandingan bahan campuran batako, variabel terikat yaitu kuat tekan dan berat satuan batako, dan variabel kontrol yaitu batako yang tanpa campuran sabut kelapa, kain perca dan plastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batako dengan campuran sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 memiliki rata-rata angka kuat tekan dan berat satuan yang lebih besar dari batako kain perca dan batako plastik yaitu $26,51 \text{ Kg/Cm}^2$ untuk kuat tekan dan 10117 gr untuk berat satuan yang berarti memenuhi standar kuat tekan yaitu 21 Kg/Cm^2 . Hasil perhitungan statistik dengan menggunakan metode Anova CRD didapatkan $F \text{ Hitung} = 247,45$ lebih besar dari $F \text{ Tabel} = 8,0215$ untuk kuat tekan sedangkan berat satuan didapat $F \text{ Hitung} = 1511,19$ lebih besar dari $F \text{ Tabel} = 8,0215$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada antara batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik. Dari angka-angka diatas didapatkan bahwa semakin banyak bahan campuran batako semakin besar angka kuat tekan dan berat satuan batako tersebut.

Kata kunci: Sabut kelapa, Kain perca, Plastik, Batako, Kuat tekan

UTILIZATION COCONUT FIBER, PATCHWORK AND PLASTIC MATERIAL AS MIXED PEMBUTAN BATAKO

Abstract

Solid waste is a discarded material which comes from human activity and comes from nature. Coconut Shell Fiber is the biggest part from this fruit , 35% of the overall weight of the fruit. Coconut fiber consist of fiber and cork, the function of this cork is make the fibers with the other fibers connected. TheWaste from cloth and fabric is anorganic waste, unbiodegredable and can't be process with composting method. Plastic recycling is the process of recovering scrap or waste plastic and reprocessing into useful products.Concrete brick is a buildings material which cheap and strong relatively. Concrete brick made of a mixture sand. Cement, and water are pressed by standard size. Brick has thermal characteristic and total thickness better than solid concrete. This study conducted a simulation with the object of research is coconut shell fiber, fabric waste

and plastic as a mixture of coconut coir. The independent variables are variation ratio of mixture of brick, the dependent variables are the compressive strength and unit weight of bricks. The control variables is a concrete brick without mixture of coconut shell fabric, patchwork and plastic. The results showed that the bricks with a mixture of coconut shell fabric with ratio 1: 3 had an average compressive strength of numbers and unit weight bigger than other mixtures. The compressive strength of numbers is 26,51 Kg/Cm² and the unit weight is 10117 gr. It means the numbers meet the standard compressive strength, 21 Kg / Cm². Statistical calculations using Anova CRD obtained F count = 247.45 greater than the F table = 8.0215 for compressive strength, the unit weight obtained F count = 1511.19 larger than F table = 8.0215, which means there is no difference significant between the control, coconut shell fabric, patchwork, dan plastic. This calculation found that the more a mixture of brick the larger the compressive strength and unit weight of the concrete brick.

Keyword : coconut fiber, patchwork, plastic, concrete brick, strength

I. PENDAHULUAN

Sampah ialah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dan merupakan hasil aktivitas manusia maupun alam yang sudah tidak digunakan lagi karena sudah diambil fungsi utamanya. Sumber sampah bisa berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang/material yang digunakan sehari-hari (Sejati, 2009).

Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35% dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), gabus 175 gram (25% dari sabut). Tingkat kerapatan rongga kapiler dapat menyimpan oksigen sampai 50%, hal ini lebih baik dari pada penyimpanan oksigen pada tanah sebesar 2-3% (Rukmana, 2009).

Kain perca adalah kain yang tidak dipakai dan biasanya merupakan sisa penjahitan atau pembuatan pakaian, kerajinan atau produk tekstil lainnya. (Riska, 2014). Sampah kain merupakan salah satu jenis sampah atau limbah yang sulit diolah karena merupakan kategori sampah an-organik yang tidak mudah terurai sehingga tidak dapat dikompos. (Susilo, 2012).

Sampah plastik merupakan sampah yang dapat didaur ulang menjadi barang-barang yang berguna bahkan menjadi barang yang bernilai apabila dikerjakan oleh orang-orang yang kreatif. (Ekarisa, 2012).

Batako merupakan salah satu alternatif bahan dinding yang murah dan relatif kuat. Batako terbuat dari campuran pasir, semen dan air yang dipress dengan ukuran standar. (Sari, 2010).

Kekuatan batako juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Dalam pembuatan batako diusahakan campuran dibuat sepadat mungkin. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin mengikat keras

dengan adanya kepadatan yang lebih, serta untuk membantu merekatnya bahan pembuat batako dengan semen yang dibantu oleh air (Darmono dalam Sari, 2010).

A. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bahan campuran batako sabut kelapa, kain perca dan plastik dapat meningkatkan angka kuat tekan dan berat satuan batako.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan komposisi semen, pasir, sabut kelapa dan semen, pasir, kain perca serta semen, pasir, plastik terhadap kuat tekan tertinggi.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan komposisi semen, pasir, sabut kelapa dan semen, pasir, kain perca serta semen, pasir, plastik terhadap berat satuan batako.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sampah merupakan bahan padat buangan dari kegiatan rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah penginapan, hotel, rumah makan, industri, puingan bahan bangunan dan besi-besi tua bekas kendaraan bermotor. Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai. (Sucipto, 2012).

Menurut Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan dua sistem, yaitu sentralisasi dan desentralisasi. Kedua sistem ini dapat digunakan sebagai langkah pengelolaan dan

keduanya, terdapat kelebihan dan kekurangan sebagai bahan pertimbangan untuk memilihnya.

Serat sabut kelapa memiliki keunggulan dibandingkan dengan serat sintetis (Pertiwi, 2010 dalam Firmansyah, 2014) adalah :

1. Memiliki daya serap air yang sangat tinggi
2. Memiliki sifat material yang ramah lingkungan (*natural recycle*)
3. Memiliki daya serap panas yang sangat tinggi
4. Proses pengolahannya tidak mencemari lingkungan
5. Menggunakan mesin pengolah yang relatif sederhana
6. Memiliki pangsa yang sangat besar baik domestik maupun non domestik

Kain adalah segala barang yang terbuat dari pintalan kapas atau benang, segala sesuatu yang dipakai sebagai bahan pakaian dan bahan tenunan. (Riska, 2014). Kain perca adalah kain yang tidak dipakai dan biasanya merupakan sisa penjahitan atau pembuatan pakainan, kerajinan atau produk tekstil lainnya. (Susilo, 2012).

Jenis-jenis kain perca yang masih bisa dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam kreasi adalah kain cotton Vietnam, kain cotton Inggris, kain cotton Korea, kain cotton biasa, kain jacord, kain satin, kain chifon, kain langsir, kain polyster, kain lace, kain sutera, kain songket lembut, kain haiget, kain levis, kain grey dan kain putih. (Riska, 2014).

Plastik merupakan senyawa kimia yang tersusun oleh monomer sejenis membentuk polimer dengan rantai panjang. Sifatnya yang sulit

terdegradasi oleh mikroba dalam tanah. (Fransiska, 2013). Plastik merupakan produk polimer sintetik atau semi sintetik yang terbentuk dari kondensasi organik atau senyawa polimer dan bisa juga dari zat lain dengan tujuan untuk meningkatkan performa dan ekonomis. Senyawa polimer ini tersusun dari monomer-monomer rantai karbon pendek baik hopolimer ataupun kopolimer. Sampah plastik merupakan sampah yang dapat didaur ulang menjadi barang-barang yang berguna bahkan menajdi barang yang bernilai bila dikerjakan oleh orang-orang yang kreatif. (Ekarisa, 2012).

Batako merupakan salah satu alternatif bahan dinding yang murah dan relatif kuat. Batako terbuat dari campuran semen, pasir dan air yang di press dengan ukuran standar. (Sari, 2010). Batako mempunyai sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik dari pada beton padat. Dinding yang terbuat dari batako mempunyai keunggulan dalam hal meredam panas dan suara. Semakin banyak produksi batako semakin ramah terhadap lingkungan dari pada produksi batu bata tanah liat karena tidak harus dibakar. (Mallisa, 2011).

Darmono dalam Sari (2010), kekuatan batako juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Dalam pembuatan batako diusahakan campuran dibuat sepadat mungkin. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin keras dengan adanya kepadatan yang lebih, serta untuk membantu merekatnya bahan pembuat batako dengan semen yang dibantu oleh air.

Berdasarkan Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI, 1982) dalam Firmansyah

(2014), tentang syarat mutu kuat tekan batako antara lain sebagai berikut.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Kuat

Tekan Batako

Ukuran	Minimal	Maksimal
Lebar	100	150
Panjang	150	200
Ketinggian	50	100
Ukuran	100	150

Kuat tekan merupakan salah satu kinerja utama batako. Kekuatan tekan adalah kemampuan batako untuk menerima gaya tekan persatuannya luas. Nilai kekuatan tekan yang diperoleh dari setiap sampel akan berbeda, karena batako merupakan material heterogen yang kekuatannya dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk dan ukuran, kecepatan pembebahan dan oleh kondisi lingkungan pada saat pengujian. (Siagian, 2011).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tempat pembuatan batako di jalan Sengon Rt. 06 Rw. 03 Janti Yogyakarta. Lokasi pengujian kuat tekan dan berat satuan batako di Balai Pengujian, Informasi Pemukiman dan Bangunan dan Pengembangan Jasa Konstruksi (BPIPBPJK) di jalan Maguwoharjo Depok Sleman Yogyakarta.

Obyek penelitian ini adalah sabut kelapa, kain perca dan plastik sebagai bahan campuran pembuatan batako. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan dan berat satuan batako.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi

perbandingan bahan campuran pembuatan batako semen, pasir, sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:1, 1:7:2, 1:7:3 sebanyak 3 kali pengulangan, semen, pasir, kain perca dengan perbandingan 1:7:1, 1:7:2, 1:7:3 sebanyak 3 kali pengulangan dan semen, pasir, plastik dengan perbandingan 1:7:1, 1:7:2, 1:7:3 sebanyak 3 kali pengulangan serta batako kontrol dengan komposisi semen dan pasir dengan perbandingan 1:7 sebanyak 3 kali pengulangan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kuat tekan dan berat satuan batako. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah batako yang tanpa campuran sampah sabut kelapa, kain perca dan plastik dengan perbandingan semen dan pasirnya 1:7 sebanyak 3 kali pengulangan.

Langkah-langkah yang harus dilaksanakan selama penelitian sebagai berikut :

1. Survey bahan, lokasi penelitian dan pengujian.
2. Persiapan alat dan bahan
3. Pelaksanaan penelitian
4. Pengujian kuat tekan dan berat satuan
5. Analisis data
6. Pelaporan hasil penelitian.

A. Analisis Data

Data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah kuat tekan dan berat satuan batako. Dalam menganalisa data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan perhitungan statistik dengan metode Anova CRD kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata (BNT).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan di Balai Pengujian Informasi Permukiman, Bangunan dan Pengembangan Jasa Konstruksi (BPIPBPJK) didapatkan hasil kuat tekan seperti pada Tabel 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 dan 4.5 :

a. Batako Kontrol

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako Kontrol

Ulangan Ke-	Kontrol 1:7	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			Standar Kuat Tekan 21 Kg/Cm ²
		Perbandingan semen, pasir dan sabut kelapa	1:7:1	1:7:2	
1	16,45	23,80	24,73	27,22	
2	16,30	23,44	24,88	26,13	
3	16,26	23,64	24,68	26,19	
Jumlah	49,01	70,88	74,29	79,54	
Ramber:	Data Primer, 2015				26,51

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel kuat tekan batako kontrol menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran kuat tekan batako kontrol adalah sebesar 16,33 Kg/Cm².

b. Batako Campuran Sabut Kelapa

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako Sabut Kelapa

Ulangan Ke-	Kontrol 1:7	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			Standar Kuat Tekan 21 Kg/Cm ²
		Perbandingan semen, pasir dan sabut kelapa	1:7:1	1:7:2	
1	16,45	23,80	24,73	27,22	
2	16,30	23,44	24,88	26,13	
3	16,26	23,64	24,68	26,19	
Jumlah	49,01	70,88	74,29	79,54	
Ramber:	Data Primer, 2015				26,51

Berdasarkan tabel kuat tekan batako campuran sabut kelapa menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran kuat tekan batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 23,62 Kg/Cm² dan perbandingan 1:7:2 sebesar 24,76 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 sebesar 26,51 Kg/Cm².

c. Batako Campuran Kain Perca
**Tabel 4.3 Hasil Pengujian
Tekan Batako Kain Perca**

Ulangan Ke-	Kontrol 1:7	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			Standar Kuat Tekan
		1:7:1	1:7:2	1:7:3	
1	16,45	20,05	21,01	22,85	
2	16,30	20,16	21,08	21,68	
3	16,26	20,23	21,06	21,12	
Jumlah	49,01	60,44	63,15	65,65	
Rata-rata	16,33	20,14	21,05	21,88	21 Kg/Cm ²

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel kuat tekan batako campuran kain perca menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran kuat tekan batako kain perca dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 22,80 Kg/Cm² dan perbandingan 1:7:2 sebesar 22,80 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 sebesar 23,41 Kg/Cm².

d. Batako Campuran Plastik
**Tabel 4.4 Hasil Pengujian
Kuat Tekan Batako Plastik**

Ulangan Ke-	Kontrol 1:7	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			Standar Kuat Tekan	
		Perbandingan semen, pasir dan plastik				
		1:7:1	1:7:2	1:7:3		
1	16,45	20,05	21,01	22,85		
2	16,30	20,16	21,08	21,68		
3	16,26	20,23	21,06	21,12		
Jumlah	49,01	60,44	63,15	65,65		
Rata-rata	16,33	20,14	21,05	21,88	21 Kg/Cm ²	

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel batako campuran plastik menunjukkan bahwa rata-rata pengukuran kuat tekan batako plastik dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 20,14 Kg/Cm² dan perbandingan 1:7:2 sebesar 21,05 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 adalah sebesar 21,88 Kg/Cm².

e. Batako Campuran Sabut Kelapa, Kain Perca dan Plastik

**Tabel 4.5 Hasil Pengujian
Kuat Tekan Batako Sabut
Kelapa dan Plastik**

Ulangan Ke-	Kontrol 1:7	Kuat Tekan (Kg/Cm ²)			Standar Kuat Tekan
		1:7:1	1:7:2	1:7:3	
1	16,45	20,05	21,01	22,85	
2	16,30	20,16	21,08	21,68	
3	16,26	20,23	21,06	21,12	
Jumlah	49,01	60,44	63,15	65,65	
Rata-rata	16,33	20,14	21,05	21,88	21 Kg/Cm ²

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel ketiga batako tersebut menunjukkan bahwa hasil rata-rata pengukuran kuat tekan batako campuran sabut kelapa, kain perca dan plastik dengan perbandingan 1:7:3 dari ketiga batako tersebut didapatkan bahwa jumlah total sebesar 268,05 Kg/Cm² dan rata-rata 89,33 Kg/Cm². Dari angka-angka tersebut tampak bahwa batako dengan campuran sabut kelapa memiliki angka kuat tekan yang lebih besar dari pada batako kain perca dan plastik.

2. Berat Satuan

Dari hasil pengujian berat satuan batako di Balai Pengujian, Informasi Permukiman dan Bangunan dan Pengembangan Jasa Konstruksi (BPIPBPJK) didapatkan hasil berat satuan seperti pada Tabel 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 dan Tabel 4.10 :

a. Batako Kontrol

**Tabel 4.6 Hasil Pengujian
Berat Satuan Batako Kontrol**

Ulangan Ke-	Berat Satuan (gr)	
	Batako Kontrol 1:7	
1	8320	
2	8240	
3	8233	
Jumlah	24793	
Rata-Rata	8264,33	

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel berat satuan batako kontrol menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran berat satuan batako kontrol adalah sebesar 8264,33 gr.

b. Batako Campuran Sabut Kelapa

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Satuan Batako Sabut Kelapa

Ulangan Ke-	Berat Satuan (gr)			
	Kontrol 1:7	Perbandingan semen, pasir dan sabut kelapa		
		1:7:1	1:7:2	1:7:3
1	8320	9453	9632	10125
2	8240	9422	9645	10110
3	8223	9431	9621	10116
Jumlah	24793	28306	28898	30351
Rata-rata	8264,33	9435,33	9632,66	10117

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel berat satuan batako campuran sabut kelapa menunjukkan bahwa rata-rata pengukuran berat satuan batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 9435,33 gr dan perbandingan 1:7:2 sebesar 9632,66 gr serta perbandingan 1:7:3 adalah sebesar 10117 gr.

c. Batako Campuran Kain Perca

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Satuan Batako Kain Perca

Ulangan Ke-	Berat Satuan (gr)			
	Kontrol 1:7	Perbandingan semen, pasir dan kain perca		
		1:7:1	1:7:2	1:7:3
1	8320	9632	9823	10063
2	8240	9628	9789	10087
3	8223	9621	9815	10069
Jumlah	24793	28881	29427	30219
Rata-rata	8264,33	9627	9809	10073

Berdasarkan tabel berat satuan batako campuran kain perca dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 9627 gr dan perbandingan 1:7:2 adalah sebesar 9809 gr serta perbandingan 1:7:3 adalah sebesar 10073 gr.

d. Batako Campuran Plastik

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Satuan Batako Plastik

Ulangan Ke-	Berat Satuan (gr)			
	Kontrol 1:7	Perbandingan semen, pasir dan plastik		
		1:7:1	1:7:2	1:7:3
1	8320	9254	9310	9821
2	8240	9278	9365	9655
3	8223	9281	9336	9702
Jumlah	24793	27831	28011	29178
Rata-rata	8264,33	9271	9337	9726

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel berat satuan batako campuran plastik menunjukkan bahwa rata-rata pengukuran berat satuan batako plastik dengan perbandingan 1:7:1 adalah sebesar 9271 gr dan perbandingan 1:7:2 adalah sebesar 9337 gr serta perbandingan 1:7:3 adalah sebesar 9726 gr.

e. Batako Campuran Sabut Kelapa, Kain Perca dan Plastik

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Satuan Batako Sabut Kelapa, Kain Perca dan Plastik

Ulangan Ke-	Berat Satuan (gr)			
	Kontrol 1:7	Perbandingan semen, pasir dan kain perca		
		1:7:1	1:7:2	1:7:3
1	8320	9632	9823	10063
2	8240	9628	9789	10087
3	8223	9621	9815	10069
Jumlah	24793	28881	29427	30219
Rata-rata	8264,33	9627	9809	10073

Sumber: Data Primer, 2015

Berdasarkan tabel berat satuan batako sabut kelapa, kain perca dan plastik dengan perbandingan masing-masing 1:7:3, dari ketiga batako tersebut didapatkan jumlah total sebesar 114541 gr dan rata-rata

38180,33 gr. Dari angka-angka tersebut tampak bahwa batako dengan campuran sabut kelapa memiliki berat satuan lebih besar dari pada batako kain perca dan batako plastik.

B. Pembahasan

Salah satu parameter yang menentukan kualitas batako adalah kuat tekan batako. Kuat tekan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi mutu batako standar minimum kekuatan batako adalah 21 Kg/Cm² (Sari, 2010)

1. Kuat Tekan

Parameter yang menentukan kualitas batako salah satunya adalah kuat tekan. Kuat tekan merupakan salah satu kinerja utama batako. Kekuatan tekan adalah kemampuan batako untuk menerima gaya tekan persatuannya luas. Nilai kekuatan tekan yang diperoleh dari setiap sampel akan berbeda. Karena batako merupakan material heterogen yang kekuatan tekannya dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk, ukuran, kecepatan pembebanan dan oleh kondisi lingkungan pada saat pengujian (Siagian, 2011).

Kuat tekan batako kontrol atau batako dengan campuran pasir dan semen dengan perbandingan 1:7 memiliki kuat tekan rata-rata 16,33 Kg/Cm². Batako dengan campuran sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:1 memiliki kuat tekan rata-rata 23,62 Kg/Cm² dan perbandingan 1:7:2 memiliki kuat tekan rata-rata 24,76 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 memiliki kuat tekan rata-rata 26,51 Kg/Cm². Untuk batako dengan campuran kain perca dengan perbandingan 1:7:1 memiliki kuat tekan rata-rata 21,86 Kg/Cm² dan

perbandingan 1:7:2 memiliki kuat tekan rata-rata 22,80 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 memiliki kuat tekan rata-rata 23,41 Kg/Cm². Untuk batako dengan campuran plastik dengan perbandingan 1:7:1 memiliki kuat tekan rata-rata 20,14 Kg/Cm² dan perbandingan 1:7:2 memiliki kuat tekan rata-rata 21,05 Kg/Cm² serta perbandingan 1:7:3 memiliki kuat tekan rata-rata 21,88 Kg/Cm². Dari angka-angka diatas didapatkan bahwa semakin banyak bahan campuran batako baik itu sabut kelapa, kain perca dan plastik semakin besar angka kuat tekan batako tersebut. Hasil rata-rata kuat tekan dari batako kontrol, batako campuran sabut kelapa, batako campuran kain perca dan batako campuran plastik yang paling tinggi angka rata-rata kuat tekannya adalah batako dengan campuran sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 dengan rata-rata kuat tekan 26,51 Kg/Cm² yang berarti sudah memenuhi standar baku mutu kuat tekan sebesar 21 Kg/Cm².

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan menggunakan metode Anova CRD dengan $\alpha = 0,01$ didapatkan hasil perhitungan untuk kuat tekan dari keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik dengan masing-masing perbandingan yang paling tertinggi yaitu pada perbandingan 1:7:3 didapatkan angka F Hitung = 247,45 dari angka DB Perlakuan 2 dan angka DB Eror 9, sedangkan untuk angka F Tabel = 8,0215. Maka F Hitung > F Tabel yang artinya ada perbedaan yang sangat jelas antara batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik.

Berdasarkan hasil perhitungan Beda Nyata (BNT) adalah antara batako kontrol dengan batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 memiliki selisih angka yang sangat yaitu $10,18 > 1,52$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Untuk batako kontrol dengan batako kain perca memiliki selisih angka yang besar yaitu $7,08 > 1,52$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Untuk batako kontrol dengan batako plastik memiliki selisih angka $5,55 > 1,52$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Dari keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik yang memiliki kuat tekan yang terbaik yaitu pada batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3.

Kekuatan batako juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Dalam pembuatan batako diusahakan campuran dibuat sepadat mungkin. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin keras dengan adanya kepadatan yang lebih, serta membantu merekatnya bahan pembuat batako dengan semen yang dibantu oleh air (Darmono dalam Sari 2010).

Serat sabut kelapa memiliki keunggulan dibandingkan dengan serat sintetis yaitu memiliki daya serap air yang sangat tinggi, memiliki sifat material yang ramah lingkungan, memiliki daya serap panas yang sangat tinggi dan memiliki daya ikat yang sangat tinggi sehingga sangat baik untuk bahan campuran beton dikarenakan memiliki serat pengikat yang kuat dibandingkan serat sintetis lainnya (Pertiwi, 2010).

Kain perca memiliki serat sintetis atau serat non alami atau serat yang dibuat oleh manusia, serat sintetis yang ada pada kain-kain perca tersebut meliputi serat rayon, polyester, darkon dan nilon. Serat sintetis banyak digunakan oleh pabrik tekstil untuk keperluan pembuatan bahan kain (Firmansyah, 2014). Sampah plastik merupakan sampah yang dapat didaur ulang menjadi barang-barang yang berguna bahkan menjadi barang yang bernilai bila dikerjakan oleh orang-orang yang kreatif, sampah plastik juga dapat dijadikan sebagai bahan pembuat batako ringan sebagai bahan pengganti agregat pasir dikarenakan kandungan plastik yang lebih ringan dibandingkan dengan agregat pasir (Ekarisa, 2012). Berdasarkan Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI, 1982) dalam Firmansyah (2014) tentang syarat mutu kuat tekan batako antara lain untuk batu beton pejal mutu A1 adalah batu beton yang digunakan untuk konstruksi dengan syarat mutu kuat tekan 21 Kg/Cm^2 . Dari penjelasan diatas didapatkan bahwa batako sabut kelapa memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan batako kain perca dan batako plastik dikarenakan batako sabut kelapa memiliki serat alami yang berfungsi sebagai pengikat yang kuat dari batako tersebut.

2. Berat Satuan

Berat jenis dan absorpsi agregat serta berat volume menentukan mutu beton. Krikil, pasir kasar dan pasir halus sebagai agregat pembentuk batako maupun beton mempunyai harga berat jenis tertentu yang dapat dipakai sebagai campuran

untuk menghasilkan mutu beton yang baik (**Hamzani, 2011**).

Berat satuan batako kontrol atau batako dengan campuran pasir dan semen dengan perbandingan 1:7 memiliki berat satuan rata-rata 8264,33 gr. Untuk batako dengan campuran sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:1 memiliki berat satuan rata-rata 9435,33 gr dan perbandingan 1:7:2 memiliki berat satuan rata-rata 9632,66 gr serta perbandingan 1:7:3 memiliki berat satuan rata-rata 10117 gr. Untuk batako dengan campuran kain perca dengan perbandingan 1:7:1 memiliki berat satuan rata-rata 9627 gr dan perbandingan 1:7:2 memiliki berat satuan rata-rata 9809 gr serta perbandingan 1:7:3 memiliki berat satuan rata-rata 10073 gr. Untuk batako dengan campuran plastik dengan perbandingan 1:7:1 memiliki berat satuan rata-rata 9271 gr dan perbandingan 1:7:2 memiliki berat satuan rata-rata 9337 gr serta perbandingan 1:7:3 memiliki berat satuan rata-rata 9726 gr. Dari angka-angka diatas didapatkan bahwa semakin banyak bahan campuran batako baik itu sabut kelapa, kain perca dan plastik semakin besar angka berat satuan batako tersebut. Hasil rata-rata berat satuan dari batako kontrol, batako campuran sabut kelapa, batako campuran kain perca dan batako campuran plastik yang paling tinggi angka rata-rata berat satunya adalah batako dengan campuran sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 dengan berat satuan rata-rata 10117 gr.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan menggunakan metode Anova CRD dengan $\alpha = 0,01$ didapatkan hasil perhitungan untuk

berat satuan dari keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik dengan masing-masing perbandingan yang paling tertinggi yaitu pada perbandingan 1:7:3 didapatkan angka $F_{\text{Hitung}} = 1511,19$ dari angka DB Perlakuan 2 dan angka DB Eror 9, sedangkan untuk angka $F_{\text{Tabel}} = 8,0215$. Maka $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ yang artinya ada perbedaan yang sangat jelas antara batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik.

Berdasarkan hasil perhitungan Beda Nyata (BNT) adalah antara batako kontrol dengan batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 memiliki selisih angka yang sangat besar yaitu $1856 > 126,42$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Untuk batako kontrol dengan batako kain perca memiliki selisih angka yang besar yaitu $1812 > 126,42$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Untuk batako kontrol dengan batako plastik memiliki selisih angka $1465 > 126,42$ yang artinya ada perbedaan yang nyata. Dari keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik yang memiliki berat satuan yang tertinggi yaitu pada batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3.

Berdasarkan penjelasan diatas didapatkan bahwa batako sabut kelapa memiliki angka berat satuan yang tertinggi dibandingkan dengan batako kain perca dan batako plastik dikarenakan batako sabut kelapa memiliki kepadatan yang padat dan serat pengikat yang lebih kuat sehingga menghasilkan kualitas batako yang baik.

Hubungan antara bahan campuran terhadap kuat tekan dan berat satuan batako dijelaskan menurut Prapto dalam Sari (2010), faktor yang mempengaruhi mutu batako tergantung pada faktor air semen (FAS), bahan campuran batako, umur batako, kepadatan batako, berat jenis, bentuk dan tekstur batako. Kekuatan batako juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Pembuatan batako diusahakan campuran dibuat sepadan mungkin, hal ini memungkinkan untuk menjadikan bahan semakin keras dengan adanya kepadatan yang lebih serta membantu merekatnya bahan campuran pembuat batako dengan semen yang dibantu oleh air (Darmono dalam Sari 2010).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik didapatkan hasil bahwa bahan campuran batako tersebut dapat meningkatkan angka kuat tekan dan berat satuan batako serta memenuhi standar baku mutu kuat tekan 21 Kg/Cm².
2. Keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik didapatkan hasil bahwa batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 memiliki angka kuat tekan

tertinggi dari keempat batako tersebut.

3. Keempat batako tersebut yaitu batako kontrol, batako sabut kelapa, batako kain perca dan batako plastik didapatkan hasil bahwa batako sabut kelapa dengan perbandingan 1:7:3 memiliki angka berat satuan tertinggi dari keempat batako tersebut.

B. Saran

Saran-saran yang dapat dikemukakan berdasarkan hasil penelitian adalah:

1. Berdasarkan hasil penelitian kuat tekan dan berat satuan batako diharapkan produsen batako dapat menggunakan bahan campuran sabut kelapa sebagai bahan alternatif guna meminimalisir sampah dan terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat.
2. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang campuran yang lebih baik dari sabut kelapa, kain perca dan plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- BPIPBPJK, 2014. *Data Kuat Tekan Beton*. Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral. Yogyakarta
- _____, 2015. *Data Kuat Tekan Beton*. Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral. Yogyakarta
- Ekarisa, Arum, 2012. *Makalah Daur Ulang Plastik*. Diunduh

- Tanggal 14 Januari 2015
dari
<http://ekarisamonster.blogspot.com/2012/11/maka-lah-daur-ulang-sampah-plastik.html>
- Firmansyah, 2014. *Pengaruh Variasi Perbandingan Sampah Styrofoam Terhadap Bahan Pembuatan Batako.* Fakultas Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan. Yogyakarta
- Fransiska, Roselena, 2013. *Pengolahan Limbah Anorganik.* Diunduh Tanggal 14 Januari 2015 dari
<http://roselynazizuka.blogspot.com/2013/11/pengolahan-limbah-anorganik-sampah.html>
- Mallisa, Harum, 2011. *Studi Kelayakan Kualitas Batako Hasil Produksi Industri Kecil di Kota Palu.* Fakultas Teknik Universitas Tadulako. Palu
- Pertiwi, Dini, 2010. *Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Konsentrasi Fenol The Capability Test of Coconut Coir As Activated Carbon For Fenol Removal.* Diunduh Tanggal 11 November 2014 dari
<http://books.google.co.id/pemanfaatan+sabut+kelapa.html>
- Riska, 2014. *Pemanfaatan Limbah Kain Sebagai Seni Kerajinan Tangan.* Diunduh Tanggal 14 Januari 2015 dari
<http://riskakse.blogspot.com/2014/02/caramemanfaatkan-kain-perca.html>
- Rukmana, Rahmat, 2009. *Aneka Olahan Kelapa.* Diunduh Tanggal 11 November 2014 dari
<http://www.books.google.co.id?books?id=B9IPLvSHxGQC&printsec=frontcover&equgnaan+sabut+kelapa#v=onepage&f=false>
- Sari, Dian Triana, 2010. *Pembuatan dan Karakterisasi Batako Menggunakan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit.* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan
- Siagian, Henok, 2011. *Pengujian Sifat Mekanik Batako Yang Dicampur Abu Terbang.* Fakultas MIPA Universitas Negeri Medan. Medan
- Sejati, Kuncoro, 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu dengan Sistem Node, Sub Point, Center Point, Kanisius.* Yogyakarta
- Susilo, Ribka, 2012. *Pemanfaatan Limbah Kain Perca Untuk Pembuatan Furniture.* Diunduh Tanggal 14 Januari 2015 dari
<http://www.google.com/url/findex/product/particle/download>
- Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008, *Pengelolaan*

Sampah, Kementerian

Lingkungan Hidup
Republik Indonesia.

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul : Pemanfaatan Sabut Kelapa, Kain Perca dan Plastik sebagai Bahan Campuran Pembuatan Batako
Penulis Jurnal Ilmiah : Nasirudin, Akhsin Zulkoni, Satria Panutan

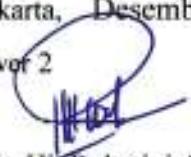
Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 15 No.2.
Oktober 2015 (ISSN :1411-3244)
b. Nomor/Volume : 2/15
c. Edisi (bulan/tahun) : Oktober 2015
d. Penerbit : Institu Teknologi Yogyakarta
e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				<input checked="" type="checkbox"/>		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				<input checked="" type="checkbox"/>		3
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)				<input checked="" type="checkbox"/>		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				<input checked="" type="checkbox"/>		3
Total = (100%)						60% x 10 <u>(6)</u>
Kontribusi Pengusul (Penulis						
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku <i>isi buku cukup memadai dan lengkap</i>	2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan <i>ada hub yg signifikan antara pembahasan dg topik yg diposting</i>	3. Tentang kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi <i>cukup bermanfaat dan metode yg mudah untuk diaplikasikan</i>	4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit <i>penerbitan dr jurnal yg kompeten & lidungny</i>		

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 2


((Dr. Ir. Hj. Rukmini A.R. M.Si))
NIK/NIDN : 90046/ 0524096303
Jabatan : Lektor.
Unit kerja : Pasca Sarjana Institut Teknologi
Yogyakarta