

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN SABUT KELAPA TERHADAP BOBOT DAN DAYA SERAP AIR BATAKO

Agung Kristiawan¹⁾, Putri Anggi Permata Suwandi²⁾

^{1),2)}Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas PGRI Semarang, Jl. Dr. Cipto – Lontar No. 1 Semarang; Telp.024-8451279.

¹⁾Email: kristiawan70ats@gmail.com

²⁾Email: putrianggi.permata2@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki banyak kekayaan hayati. Salah satu kekayaan hayati tersebut adalah bukit kapur dan pohon kelapa yang tumbuh di seluruh pelosok Indonesia. Sabut kelapa banyak dimanfaatkan untuk membuat perkakas rumah tangga. Sabut kelapa memiliki bobot ringan dan merupakan serat alami yang dapat digunakan sebagai pengganti serat sintetis. Selain sabut kelapa, ketersediaan kapur di Indonesia sangat melimpah. Kapur juga ringan dan dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisika adukan beton dalam jumlah tertentu. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sabut kelapa dan kapur dalam campuran batako. Tujuannya adalah untuk membandingkan daya serap air dan bobot batako yang dicampur kapur dan sabut kelapa dengan batako biasa. Penelitian ini menggunakan komposisi campuran dengan perbandingan bagian/volume bahan susun batako yang terdiri dari semen portland pozzolan, kapur, sabut kelapa dan pasir. Penelitian ini dibatasi pada komposisi campuran semen:pasir:kapur 1:5:5 dengan penambahan sabut kelapa sebanyak 25gr, 50gr dan 75gr. Hasil penelitian ini adalah dengan adanya penambahan sabut kelapa dan kapur, berat udara batako akan menjadi lebih ringan tetapi daya serap airnya masih cukup tinggi dibandingkan dengan batako biasa.

Kata kunci : batako, sabut kelapa, kapur.

Abstract

Indonesia is a tropical country that has many biological resources. One such biological wealth is limestone and coconut that grow throughout Indonesia. Coconut fiber widely used to make household utensils. Coconut fiber has a light weight and can be used as substitution for synthetic fiber. The availability of limestone in Indonesia are very abundant also. Limestone also has lightweight and can be used to improve the physical properties of the concrete in a certain amount. The aim of this study was to determine the effect of coconut fiber and lime in the mix of concrete block. The goal is to compare the absorption of water and the weight of bricks mixed with lime and coconut fiber with ordinary brick. This study used a mixed composition with a ratio of parts / material volume stacking bricks consisting of portland pozzolan cement, lime, coconut fiber and sand. This research is limited to the composition of the mixture of cement: sand: lime 1: 5: 5 with the addition of coconut fiber as 25gr, 50gr and 75gr. Results of this research is with the addition of coconut fiber and chalk, the air heavy concrete blocks would be lighter, but the absorption of the water is still quite high compared with ordinary concrete block.

Keywords: concrete block, coconut fiber, limestone

1. PENDAHULUAN

Indonesia berada di dekat batas lempeng tektonik Eurasia dan Indo-Australia. Selain itu di bagian timur, bertemu 3 lempeng tektonik sekaligus, yaitu lempeng Philipina, Pasifik, dan Indo-Australia. Maka dari itu Indonesia memiliki titik gempa yang tersebar hampir diseluruh nusantara. Oleh karena potensi gempa tersebut, maka dibutuhkan material bangunan yang ringan dan kuat yang tidak akan membahayakan penghuninya bila terjadi gempa.

Dinding merupakan salah satu unsur utama dalam suatu bangunan. Di Indonesia, material yang umum digunakan untuk membuat dinding adalah bata merah dan batako. Dinding bata memiliki sifat yang kuat, mampu menahan panas sehingga dalam ruangan terasa lebih sejuk dan cenderung lebih kedap suara dibanding dinding partisi. Kelemahan dinding bata

antara lain memiliki bobot yang tidak ringan, sehingga bila terjadi gempa akan membahayakan penghuninya. Kelebihan dinding batako adalah harga satuan terbangun per m² lebih murah dibanding dinding bata. Hal ini disebabkan bentuknya yang lebih presisi membuatnya lebih mudah dipasang. Akan tetapi kekurangan batako antara lain adalah ruangan terasa kurang sejuk bila dibandingkan bangunan dengan dinding bata merah. Saat ini sudah banyak dikembangkan berbagai macam material pengganti bata dan batako sebagai dinding. Akan tetapi banyak dari material tersebut masih merupakan barang impor atau beberapa unsurnya merupakan produk impor sehingga harganya masih tergolong mahal dan susah dijangkau oleh masyarakat pedesaan.

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki banyak kekayaan hayati. Salah satu kekayaan hayati

tersebut adalah bukit kapur dan pohon kelapa yang tumbuh di seluruh pelosok Indonesia. Akan tetapi pemanfaatan kedua sumber daya alam tersebut masih terbatas dan belum banyak digunakan terutama untuk bahan material.

Dari permasalahan yang ada, penelitian ini akan memanfaatkan sabut kelapa dan kapur sebagai bahan pembuatan dinding batako ringan. Diharapkan dengan penelitian ini, batako kapur dan sabut kelapa yang ringan dapat digunakan oleh masyarakat di pelosok nusantara yang berpotensi gempa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batako

Batako merupakan material dinding yang umumnya dibuat dari campuran semen dan pasir kasar yang dicetak padat atau dipress. Menurut Aria (2013) batako memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

Kelebihan:

- Tiap meter persegi pasangan tembok, membutuhkan lebih sedikit batako jika dibandingkan dengan menggunakan batu bata, berarti secara kuantitatif terdapat suatu pengurangan.
- Pembuatan mudah dan ukuran dapat dibuat sama.
- Ukurannya besar, sehingga waktu dan ongkos pemasangan juga lebih hemat.
- Khusus jenis yang berlubang, dapat berfungsi sebagai isolasi udara.
- Apabila pekerjaan rapi, tidak perlu diplester.
- Lebih mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.
- Sebelum pemakaian tidak perlu direndam air.
- Kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
- Pemasangan lebih cepat.
- Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, antara 9–12 .

Kekurangan :

- Mudah terjadi retak rambut pada dinding.
- Mudah dilubangi dan mudah pecah karena terdapat lubang pada bagian sisi dalamnya.
- Kurang baik untuk isolasi panas dan suara.

Berdasarkan SNI 03-0349-1989 syarat fisis yang harus dipenuhi batako adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Syarat fisis batako berdasar SNI

| Mutu | Kuat tekan bruto minimum (kg/cm ²) | % penyerapan rata-rata |
|------|--|------------------------|
| I | 65 | 25 |
| II | 45 | 35 |
| III | 30 | - |
| IV | 17 | - |

Apabila batako tidak memenuhi syarat mutu SNI tersebut, maka batako tersebut harus diuji ulang. Bila setelah uji ulang batako tersebut masih belum memenuhi syarat mutu SNI, maka dapat dikatakan batako tersebut tidak layak.

2.2 Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah serat alami yang terdapat pada bagian luar tempurung kelapa. Menurut Istiqomah & Imran (2012), komposisi senyawa kimia sabut kelapa yang dominan adalah selulosa, hemi selulosa, dan lignin. Kandungan lignin sabut kelapa lebih tinggi dari serat alami yang lain. Kandungan lignin yang tinggi menyebabkan sabut kelapa tidak mudah rapuh, lekat, menjadi lemah, dan lebih ulet . Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6095-1999 tentang syarat mutu serat sabut kelapa, terdiri dari 3 jenis (A, B, C) meliputi; kadar air maksimal=12%; panjang serat; kadar impuritis maksimal=5%; warna normal (tidak hitam).

2.3 Kapur

Menurut Alizar (2009), kapur mempunyai 2 jenis yaitu kapur hidrolik dan kapur non hidrolik.

2.3.1 Kapur Non Hidrolik

Kapur non hidrolik tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Jenis kapur yang baik adalah kapur putih, yaitu yang mengandung kalsium oksida yang tinggi ketika masih berbentuk kapur tohor (belum berhubungan dengan air) dan akan mengandung banyak kalsium hidroksida ketika telah berhubungan dengan air.

Kapur putih ini cocok untuk menjernihkan plesteran langit – langit, untuk mengapur kamar – kamar yang tidak penting. Jika digunakan sebagai bahan tambah campuran beton, kapur putih akan menambah kekenyalan dan memperbaiki sifat pengerjaan beton. dengan campuran 1:3, kapur putih dapat memperbaiki

permukaan beton yang tidak mengandung pori – pori. Kapur putih merupakan komponen utama dan bata yang terbuat dari pasir dan kapur. Kekuatan kapur sebagai bahan pengikat hanya dapat mencapai sepertiga kekuatan semen portland.

2.3.2 Kapur Hidrolik

Kapur hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Sebagian besar (65-75%) bahan kapur hidrolik terbuat dari batu gamping, yaitu kalsium karbonat beserta bahan pengikatnya berupa silika, alumina, magnesia dan oksida besi. Meskipun kapur hidrolik memperlihatkan sifat hidroliknya, namun tidak cocok untuk bangunan-bangunan di dalam air, karena membutuhkan udara yang cukup untuk mengeras. Sifat umum dari kapur adalah sebagai berikut:

- a. Kekuatannya rendah
- b. Berat jenis rata-rata 1000 kg/m³.
- c. Bersifat hidrolik
- d. Tidak menunjukkan pelapukan
- e. Dapat terbawa arus.

Penggunaanya antara lain untuk adukan tembok, lapisan bawah plesteran, plesteran akhir, bahan pencampur semen dan sebagai bahan tambah jika beton akan diekspos.

2.4 Penelitian Terdahulu

Wahyudi et al. (2013) meneliti efek penambahan ijuk dan sabut kelapa terhadap kuat tekan pada beton k-100. Hasilnya didapatkan bahwa beton yang memakai campuran ijuk dan serat serabut kelapa lebih kuat dibandingkan dengan beton yang tidak memakai campuran ijuk dan serat serabut kelapa di dalamnya. Setiawan et al. (2013) meneliti tentang beton geopolimer abu serabut kelapa. Dengan penambahan abu serabut kelapa ke campuran beton maka pengurangan semen mencapai 10%. Dari beberapa penelitian di atas, masih belum ada yang menggunakan penambahan kapur sebagai agregat. Padahal kapur juga merupakan bahan yang melimpah, murah, ringan dan mudah didapatkan terutama di daerah pelosok. Oleh karena itu dalam penelitian ini, selain sabut kelapa, peneliti akan menambahkan bahan kapur sebagai salah satu campuran dalam membuat batako ringan

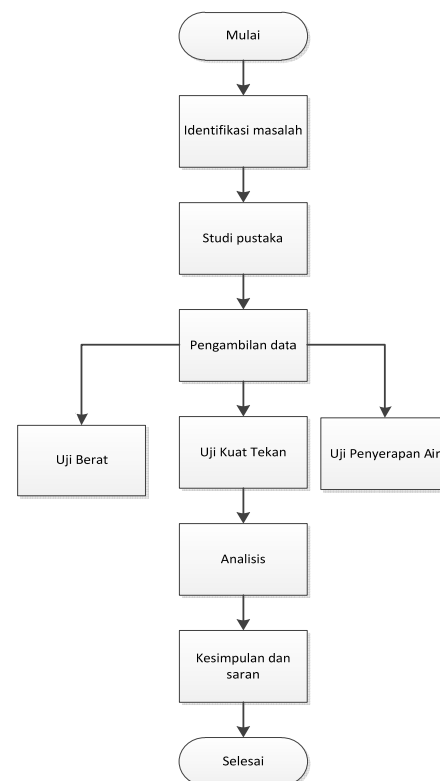
3. METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif eksperimental. Definisi teknik analisis eksperimental atau *Experimental (controlled)*

models, dimana karakteristik pendekatan ini adalah melihat dampak dari perubahan perbandingan campuran material terhadap kuat tekan, densitas maupun penyerapan air. Dampaknya dilihat dari proses dan hasil kegiatan tersebut. Variabel terikat yang diteliti adalah kuat tekan, densitas (kerapatan) dan penyerapan. Sedangkan variabel bebas adalah komposisi kapur dan sabut kelapa pada batako ringan. Komposisi yang diuji perbandingannya antara semen : pasir : kapur adalah 1:5:5 dengan penambahan serabut kelapa sebanyak 25 gram, 50 gram dan 75 gram dalam tiap batako.

3.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang digunakan adalah seperti dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap penelitian dimulai dengan identifikasi masalah untuk memetakan permasalahan yang timbul di lapangan. Tahap kedua adalah studi pustaka. Pada tahap ini adalah tahap untuk mencari teori-teori pendukung dan hasil dari penelitian terdahulu. Tahap selanjutnya adalah tahap pengambilan data. Data yang diambil adalah uji berat, uji kuat tekan dan uji penyerapan air. Tahap selanjutnya adalah tahap analisis. Pada tahap ini data yang sudah diambil dianalisis untuk mengetahui hasilnya. Dari hasil analisis tersebut, ditarik kesimpulan dan saran tentang penelitian ini. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada sub bab berikut ini

3.1.1 Uji Berat

Sampel untuk tiap komposisi campuran batako adalah 5 buah. Uji berat batako dilakukan untuk mengetahui berat batako per biji. Pengujian berat dilakukan dengan melakukan penimbangan terhadap benda uji sebanyak 3 kali per benda uji untuk memastikan berat benda uji.

3.1.2 Kekuatan Tekan (*Compressive Strength*).

Berdasarkan SNI 03-1974-1990, kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji pecah dibagi dengan ukuran nyata batako termasuk luas lubang dan cekungan.

Uji kuat tekan batako dilakukan untuk mengetahui kekuatan tekan batako yang sebenarnya apakah sesuai dengan kuat tekan rencana atau tidak. Pembebanan diberikan sampai benda uji runtuh. Beban maksimum dicatat sebagai massa (m).

Pengukuran hasil kuat tekan mortar batako dilakukan dengan menggunakan alat kuat tekan beton, dimana besarnya beban gaya yang diterima mortar batako ditunjukkan melalui dial yang ada pada *compression machine* dicatat ketika runtuh dan dibagi dengan luas penampang bruto.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

σ = kuat tekan (kg/cm²)

F = beban yang diberikan (kg)

A = luas penampang sampel mortar (cm²)

3.1.3 Penyerapan air (*Absorption*)

Untuk mengetahui besarnya penyerapan air dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Simbolon Tiurma, 2008) :

$$WA = \frac{Mj - Mk \times 100\%}{Mk} \quad (2)$$

Keterangan :

WA = *water absorption* (%)

Mk = masa benda di udara (gram)

Mj = masa benda dalam kondisi permukaan jenuh / SSD (gram).

4. HASIL PENELITIAN

Hasil pengambilan data terdiri atas data uji berat, uji kuat tekan dan uji penyerapan air. Masing masing

akan dijelaskan lebih lanjut dalam pembahasan berikut ini.

4.1 Hasil Uji Berat

Dari hasil uji berat, didapatkan hasil pada Tabel 2.

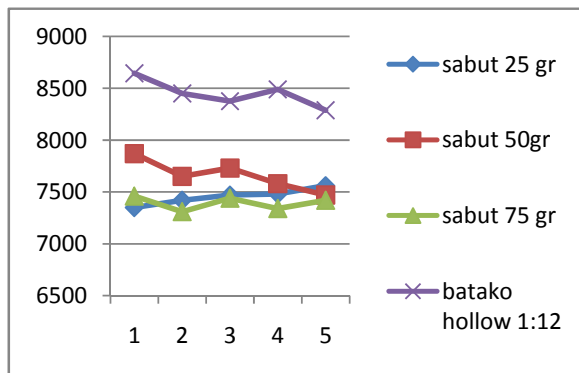
Tabel 2. Hasil uji berat batako hollow

| Jenis Sampel | Komposisi | Tambahan Serabut | Berat |
|------------------|-----------|------------------|-------------|
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 7350 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 7420 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 7470 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 7480 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 7560 |
| Rata-rata | | | 7456 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 7870 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 7650 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 7730 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 7580 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 7470 |
| Rata-rata | | | 7660 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 7460 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 7310 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 7440 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 7340 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 7420 |
| Rata-rata | | | 7394 |
| Batako Hollow | 1:12 | | 8645 |
| Batako Hollow | 1:12 | | 8450 |

| | | |
|------------------|------|---------------|
| Batako Hollow | 1:12 | 8376 |
| Batako Hollow | 1:12 | 8489 |
| Batako Hollow | 1:12 | 8288 |
| Rata-rata | | 8449,6 |

Dari Tabel 2 tampak bahwa batako yang memiliki berat paling ringan adalah batako dengan penambahan sabut kelapa 75 gram. Bila dibandingkan dengan batako hollow yang berada dipasaran yang umumnya memiliki komposisi semen dan pasir 1:12, maka selisih rata-ratanya 1055,6 gram.

Bila ditampilkan dalam bentuk grafik, maka Tabel 2 akan tampak seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perbandingan berat benda uji

Gambar 2 menunjukkan bahwa selisih berat antara batako biasa dengan batako kapur dan sabut kelapa cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan kapur dan sabut kelapa dapat mengurangi berat batako cukup signifikan.

4.2 Hasil Uji Kuat Tekan

Dari hasil uji Kuat Tekan, didapatkan hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji kuat tekan batako hollow

| Sampel | Komposisi | Penambahan Serabut | Kuat Tekan kg/cm ² |
|---------------|-----------|--------------------|----------------------------------|
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 15,42 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 16,74 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 18,50 |
| Batako | 1:5:5 | 25gr | 18,50 |

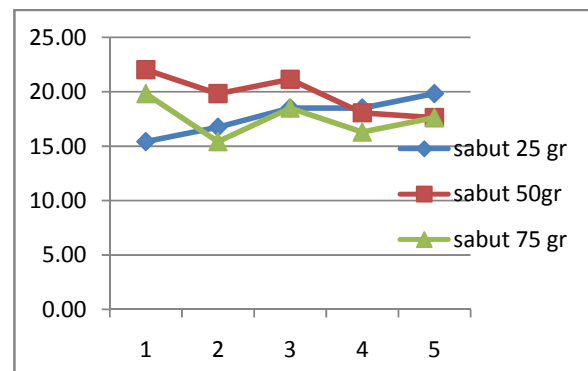
| | | | |
|------------------|-------|------|--------------|
| Hollow | | | |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 19,82 |
| Rata-rata | | | 17,80 |

| | | | |
|------------------|-------|------|--------------|
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 22,03 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 19,82 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 21,15 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 18,06 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 17,62 |
| Rata-rata | | | 19,74 |

| | | | |
|------------------|-------|------|--------------|
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 19,82 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 15,42 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 18,50 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 16,30 |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 17,62 |
| Rata-rata | | | 17,53 |

Dari Tabel 3 diatas tampak bahwa batako yang memiliki rata-rata kuat tekan paling tinggi adalah batako dengan penambahan sabut kelapa 50 gram yaitu 19,74kg/cm². Sedangkan batako yang memiliki rata-rata kuat tekan paling rendah adalah batako dengan campuran 75 gram yaitu 17,53 kg/cm².

Bila ditampilkan dalam bentuk grafik, maka Tabel 3 akan tampak seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan kuat tekan benda uji

Berdasarkan syarat fisis SNI batako, kuat tekan batako kapur dan sabut kelapa masih memenuhi syarat SNI untuk kualitas batako ke IV yaitu 17 kg/cm².

4.3 Hasil Uji Penyerapan Air

Dari hasil uji penyerapan air, didapatkan data seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kuat tekan batako hollow

| Sample | Komposisi | Penambahan Serabut | Penyerapan (%) |
|------------------|-----------|--------------------|----------------|
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 19,73% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 19,14% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 19,28% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 20,05% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 25gr | 19,44% |
| Rata-rata | | | 19,53% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 9,91% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 14,38% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 14,88% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 17,68% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 50gr | 19,14% |
| Rata-rata | | | 15,20% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 17,56% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 16,42% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 16,87% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 16,76% |
| Batako Hollow | 1:5:5 | 75gr | 16,71% |
| Rata-rata | | | 16,86% |

Berdasarkan syarat fisis batako dari SNI, persentase penyerapan untuk batako kelas I adalah 25%. Dari Tabel 4, tampak bahwa persentase penyerapan air rata-rata masih dibawah 25%. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi penyerapan air, batako dengan penambahan kapur dan sabut kelapa sangat memenuhi syarat.

5. SIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- Batako yang memiliki berat paling ringan adalah batako dengan penambahan sabut kelapa 75 gram.
- Bila dibandingkan dengan batako hollow yang berada dipasaran, maka selisih rata-ratanya 1055,6 gram. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan kapur dan sabut kelapa dapat mengurangi berat batako cukup signifikan
- Batako yang memiliki rata-rata kuat tekan paling tinggi adalah batako dengan penambahan sabut kelapa 50 gram yaitu 19,74kg/cm². Sedangkan batako yang memiliki rata-rata kuat tekan paling rendah adalah batako dengan campuran 75 gram yaitu 17,53 kg/cm²
- Berdasarkan syarat fisis SNI batako, kuat tekan batako kapur dan sabut kelapa masih memenuhi syarat SNI untuk batako kualitas IV yaitu 17 kg/cm².
- Dari hasil penelitian, persentase penyerapan air batako dengan tambahan kapur dan sabut kelapa rata-rata masih dibawah 25%. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi penyerapan air, batako dengan penambahan kapur dan sabut kelapa sangat memenuhi syarat.

6. REKOMENDASI

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan komposisi yang lain untuk mendapatkan batako yang komposisinya lebih optimal dalam hal berat, kuat tekan dan daya serap air.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Alizar. 2009. Modul mata kuliah teknologi bahan konstruksi. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Aria, 2013, diunduh dari (<http://www.architectaria.com/memilih-antara-bata-merah-batako-atau-bata-ringan-hebel-untuk-dinding-rumah-anda.html>) tanggal 19 Oktober 2015
- Badan Standarisasi Nasional, 1989, SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk dinding, Jakarta, Indonesia

- Badan Standarisasi Nasional, 1990, SNI 01-6095-1999 tentang Serat Kelapa, Jakarta, Indonesia
- Istiqomah & Imran I. (2012). Perilaku Lentur Mortar Dengan Sabut Kelapa. Jakarta: *Seminar prosiding Universitas Trisakti* 1-2 November 2012
- Setiawan, Risman, Faturachman, Juliyatna & Oktaviani. 2013. Beton Geopolimer Abu Serabut Kelapa. Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Wahyudi, Edison B., Ariyanto A, 2013, Efek Penambahan Ijuk Dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100, <http://e-journal.upp.ac.id/index.php/mhsteknik/article/view/216>, download tanggal 19 Oktober 2015.