

ANALISIS VARIASI PENGGUNAAN BAHAN TAMBAH ABU TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR BATAKO (SUATU STUDI LITERATUR)

Muhammad Iqbal; Mochamad Solikin
Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Batako merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan pada pembuatan dinding bangunan. Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan mutu batako, diantaranya dengan cara menggunakan bahan tambah abu pembakaran bahan organik. Abu pembakaran bahan organik mudah dijumpai di lingkungan sekitar dan harganya relatif murah. Pada penelitian ini dilakukan resume terhadap tiga penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait daya serap air dan kuat tekan batako dengan penggunaan bahan tambah yang berbeda yaitu abu enceng gondok, abu sabut kelapa sawit, dan abu cangkang biji karet dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Dari komposisi pencampuran abu, semen, dan pasir pada pengujian daya serap air dan kuat tekan sudah memenuhi standar SNI 03-0348-1989. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, nilai hasil uji daya serap air untuk semua variasi campuran bahan tambah abu masuk dalam mutu I (Balitbang Kimpraswl, 2003b). Sedangkan nilai hasil pengujian kuat tekan, abu sabut kelapa sawit dapat meningkatkan mutu batako pada kadar abu 5% yakni sebesar 64,24 Kg/cm².

Kata kunci: bahan tambah, batako, kuat tekan, daya serap air.

Abstract

Brick is one of the building materials used in making building walls. Various methods are used to improve the quality of the bricks, including by using organic burning ash additives. Ash from burning organic materials is easy to find in the surrounding environment and is relatively cheap. In this research, a summary of three previous studies was carried out regarding the water absorption capacity and compressive strength of bricks using different additives, namely water hyacinth ash, palm fiber ash, and rubber seed shell ash with variations of 0%, 5%, 10%, and 15%. The composition of the mixture of ash, cement and sand in the water absorption and compressive strength tests has met SNI 03-0348-1989 standards. From the results of research that has been carried out, the water absorption test results for all variations of the ash mixture are included in quality I (Balitbang Kimpraswl, 2003b). Meanwhile, the compressive strength test results show that palm fiber ash can improve the quality of bricks at an ash content of 5%, namely 64.24 Kg/cm².

Keywords : added materials, bricks, compressive strength, water absorption capacity.

1. PENDAHULUAN

Batako atau bata beton adalah bahan bangunan yang dapat digunakan dalam pembuatan dinding, berupa batu bata cetak yang tersusun dari bahan-bahan pasir, semen *portland*, dan air. Batako dapat dibuat dengan mudah menggunakan peralatan/mesin sederhana dan tidak perlu dibakar sehingga dapat menghemat energi hingga 80%. Oleh karena itu batako dapat digolongkan sebagai bahan bangunan ekologis (Frick dan Koesmartadi, 2012). Oleh karena itu batako dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti batu bata.

Pada pembuatan bata beton ringan tersebut diperlukan tidak hanya satu bahan dalam proses pengerjaannya, yaitu salah satunya adalah pasir silika. Pasir silika adalah komponen

struktural utama dalam berbagai macam produk bangunan dan konstruksi (Sujatmiko dkk, 2018). Silika digunakan untuk campuran produksi lantai, mortar, semen khusus, plesteran, sirap atap, permukaan anti selip, dan campuran aspal untuk memberikan kerapatan dan kekuatan (Nur, 2020). Silika berfungsi sebagai ekstender fungsional untuk menambah daya tahan dan sifat anti-korosi serta anti pelapukan (Vricilia dkk, 2020).

Silika adalah senyawa kimia dengan rumus molekul SiO_2 (*silicon dioxida*) yang dapat diperoleh dari silika mineral, nabati, dan sintesis Kristal. Silika mineral adalah senyawa yang banyak ditemui dalam bahan tambang/galian yang berupa mineral seperti pasir kuarsa, granit, dan feldspar yang mengandung kristal-kristal silika (SiO_2) (Ukhtiyani dkk, 2017). Saat ini, kandungan silika dapat ditemukan dari berbagai sumber salah satunya adalah abu enceng gondok, abu sabut kelapa sawit, abu cangkang biji karet dan lain-lain.

Menurut Ernawati dan Muh. Said L, (2017) yang telah melakukan penelitian dengan judul “*Uji Kualitas Campuran Abu Sekam Padi Dan Serbuk Abu Eceng Gondok Sebagai Bahan Agregat Halus Pembuatan Batako*” mendapatkan hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air dengan komposisi masing-masing sampel yaitu normal, 10 %, 20 %, 30 % dan 40 % telah memenuhi standar nilai kuat tekan dan penyerapan air yaitu, untuk penambahan abu sekam padi dengan nilai kuat tekan paling tinggi berada pada komposisi 10 % yaitu 98,04 kg/cm², nilai daya serap air paling memenuhi berada pada komposisi 10 % yaitu 7,2 %. Untuk penambahan abu eceng gondok dengan nilai kuat tekan paling tinggi berada pada komposisi 20 % yaitu 111,69 kg/cm² ; nilai daya serap air paling memenuhi berada pada komposisi 20 % yaitu 1,21 %.

Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud menganalisis perbandingan persentase penurunan dan kenaikan nilai kuat tekan dan daya serap air pada batako dengan variasi bahan tambah abu enceng gondok, abu sabut kelapa sawit, dan abu cangkang biji karet.

2. METODE

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang pengaruh bahan tambah terhadap nilai kuat tekan dan daya serap air pada batako. Adapun pengambilan data didapatkan dari 3 jurnal dibawah ini:

- 1) Nur Aisyah Jalali, And Khairil (2016) *Pemanfaatan Abu Enceng Gondok Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Batako*. Skripsi thesis, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- 2) Nur Aisyah Jalali (2017) *Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa Sawit Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Batako*. Skripsi thesis, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3) Nazaruddin Nasution, Abdul Halim Daulay, And Nurmaisah Harahap (2021) *Pengujian Daya Serap Air Dan Kuat Tekan Batako Dengan Penambahan Cangkang Biji Karet*. Skripsi thesis, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Teknik pengambilan data yang akan digunakan dalam penulisan Tugas Akhir adalah studi literatur, yaitu dengan cara meneliti dan memahami buku-buku, dokumen atau sumber tertulis lainnya yang relevan dan mendukung berupa jurnal ilmiah dan hasil penulisan tugas akhir.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari penelitian ini maka perlu dibuat tahapan-tahapan penelitian yang teratur mulai dari tahap awal sampai diperoleh hasil akhir dari penelitian ini. Pada penelitian ini terdapat empat tahapan yang disusun, tahapan pertama yaitu persiapan, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data penelitian. Teknik pengambilan data yang akan digunakan dalam penulisan Tugas Akhir adalah studi literatur, yaitu dengan cara meneliti dan memahami buku-buku, dokumen atau sumber tertulis lainnya yang relevan dan mendukung berupa jurnal ilmiah, hasil penulisan tugas akhir, *thesis*, dan sebagainya.

selanjutnya masuk ketahapan kedua yaitu tahapan analisis bahan penelitian, Setelah data-data terkumpul, dilakukan pengelompokan berdasarkan variasi penggunaan bahan tambah dan hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air bata beton. Kemudian disusun dalam bentuk table dan dilakukan pemeriksaan bahwa variasi bahan tambah yang akan dikaji merupakan penelitian sejenis dan dapat dikembangkan menjadi suatu penelitian baru. Dalam tahap ini digunakan alat bantu berupa laptop dan *software microsoft excell*.

Setelah analisis data dilakukan, langkah selanjutnya adalah membahas mengenai pengaruh penggunaan bahan tambah abu terhadap kuat tekan dan daya serap air batako. Langkah keempat dan terakhir adalah membuat kesimpulan dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan yaitu berupa *trend* kuat tekan rata-rata bata beton berdasarkan variasi penggunaan bahan tambah abu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Daya Serap Air

Dari hasil pengujian daya serap air batako abu enceng gondok, abu sabut kelapa sawit, dan abu cangkang biji karet menghasilkan data seperti pada Tabel 1 berikut :

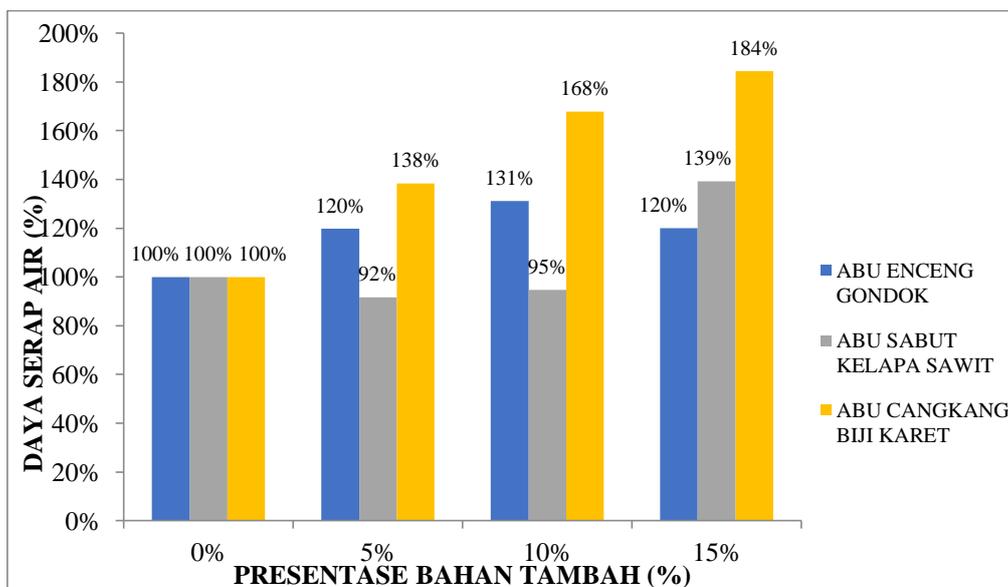
Tabel 1. Hasil Uji Penyerapan Air Batako

No	Bahan Tambah	Persentase	Rata-Rata Penyerapan Air (%)	Mutu SNI 03-0349-1989
----	--------------	------------	------------------------------	-----------------------

1		0%	13,42	I
	Abu	5%	16,07	I
	Enceng	10%	17,61	I
	Gondok	15%	16,10	I
2		0%	13,00	I
	Abu	5%	11,91	I
	Sabut	10%	12,30	I
	kelapa Sawit	15%	18,10	I
3		0%	9,11	I
	Abu	5%	12,60	I
	Cangkang	10%	15,29	I
	Biji Karet	15%	16,79	I

Dari berbagai variasi bahan tambah abu yang digunakan yaitu abu enceng gondok, abu sabut kelapa sawit, dan abu cangkang biji karet. Semua sampel batako abu yang telah diuji menunjukkan nilai penyerapan air yang dikategorikan kecil, jauh dibawah nilai maksimum yang diizinkan oleh SNI 03-0349-1989 yaitu sebesar 25% untuk mutu I.

Sebagai perbandingan pengaruh ketiga bahan tambah terhadap kenaikan dan penurunan nilai daya serap air, maka dibuat diagram persentase pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Perbandingan Persentase Kenaikan dan Penurunan Daya Serap Air Akibat Penggunaan Bahan Tambah

Dilihat dari diagram hasil yang telah di uji penyerapan air ditunjukkan pada Gambar 1, nilai penyerapan air mengalami ketidakteraturan pada penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dan abu sabut kelapa sawit maka penyerapan air tidak menunjukkan trend yang teratur. Dimana terjadi peningkatan dari kadar abu enceng gondok 5% ke 10% namun mengalami penurunan pada kadar 15%. Penyerapan tertinggi terdapat pada variasi 10% penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dengan persentase kenaikan 31% dari variasi 0%. Sedangkan penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit terjadi penurunan dari batako tanpa kadar abu ke kadar abu 5%, kemudian meningkat pada kadar 10% dan 15% (meningkat tajam). Hal ini dikarenakan terjadinya penyerapan air yang tidak teratur kemungkinan disebabkan oleh proses pemadatan yang tidak seragam, meskipun proses perendaman dan pengeringan relatif sama/seragam (Nur Aisyah Jalali dan Khairil, 2016).

Hal sebaliknya semakin bertambahnya persentase penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet maka persentase nilai penyerapan air semakin bertambah. Penyerapan tertinggi terdapat pada variasi 15% penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet dengan persentase kenaikan 84% dari variasi 0%. Hal ini dikarenakan sifat fisik abu yang memiliki daya serap air yang tinggi yang mengganggu pengikatan pada agregat yang menyebabkan air banyak diserap oleh abu cangkang biji karet (Nasution, dkk 2021).

Dari uraian ketiga bahan tambah tersebut. Hasil pengujian penyerapan air untuk semua variasi campuran masuk dalam mutu I (Balitbang Kimpraswil, 2003b).

3.2 Hasil Uji Kuat Tekan

Uji kuat tekan bata beton dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan menghasilkan data seperti pada Tabel 2 berikut:

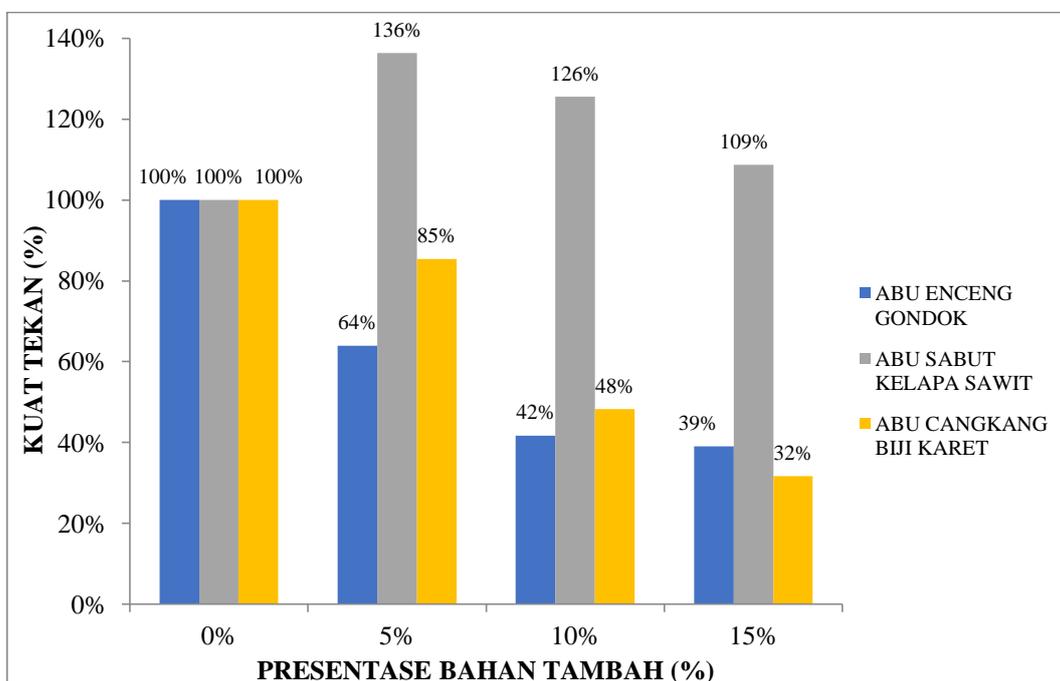
Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Batako

No	Bahan Tambah	Persentase	Rata-Rata Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Mutu SNI 03-0349-1989
1	Abu Enceng Gondok	0%	68,93	III
		5%	44,05	III
		10%	28,76	IV
		15%	26,92	IV
2	Abu Sabut Kelapa Sawit	0%	47,11	III
		5%	64,24	III
		10%	59,14	III

		15%	51,19	III
	Abu	0%	74,70	II
3	Cangkang	5%	63,79	III
	Biji Karet	10%	36,12	IV
		15%	23,65	Tidak Memenuhi Kriteria

Dari hasil Tabel 2 diatas didapatkan kuat tekan mutu bata beton abu sesuai SNI 03-0349-1989 dengan klasifikasi mutu III dan IV untuk penggunaan bahan tambah abu enceng gondok variasi 0% sampai 15%. Pada penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 15%, masuk ke dalam klasifikasi mutu III semua. Sedangkan penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet variasi 0% masuk ke mutu II, variasi 5% mutu III, variasi 10% mutu IV dan variasi 15% tidak memenuhi kriteria.

Sebagai perbandingan pengaruh ketiga bahan tambah terhadap kenaikan dan penurunan nilai kuat tekan, maka dibuat diagram persentase pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Diagram Perbandingan Persentase Kenaikan dan Penurunan Kuat Tekan Akibat Penggunaan Bahan Tambah

Dilihat dari diagram hasil uji kuat tekan yang ditunjukkan pada Gambar 2, semakin bertambahnya persentase penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dan abu cangkang biji karet nilai kuat tekannya semakin berkurang. Penurunan terbesar terjadi pada variasi 15% penggunaan bahan tambah abu enceng gondok yakni sebesar 61% dari variasi 0%. Sedangkan

persentase pada penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit mengalami kenaikan terbesar terjadi pada variasi 5% dengan persentase kenaikan sebesar 36% dari variasi 0%. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa kuat tekan yang diterima masing-masing variasi berbeda. Hal ini dikarenakan abu sabut kelapa sawit sebagai bahan campuran yang terlalu banyak tidak mampu memadatkan batako, ketika diuji kuat tekan sampel cepat runtuh karena kurangnya daya ikatan akibat pemakaian abu sabut kelapa yang terlalu banyak dan penggunaan pasir yang semakin sedikit. (Toni Marta Yudha, Elly Marni, dan Cut Dona Kordelia, 2022)

Pada penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet nilai kuat tekannya mengalami penurunan. Persentase penurunan nilai kuat tekan tertinggi didapatkan pada penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet pada variasi 15% adalah sebesar 68% dari variasi 0%. Hal ini terjadi karena proses pemadatan dalam pembuatan batako dilakukan dengan alat manual menyebabkan kepadatan batako yang dihasilkan terbatas. Sehingga terdapat banyak rongga, rongga tersebut menyebabkan peningkatan serapan air (Nasution, dkk 2021).

Berdasarkan uraian pengaruh bahan tambah diatas, abu sabut kelapa sawit merupakan bahan tambah paling baik jika dibandingkan dengan abu enceng gondok dan abu cangkang biji karet. Dimana pada masing-masing persentase bahan tambah yakni 0%, 5%, 10%, dan 15% nilai hasil uji kuat tekan abu sabut kelapa sawit mengalami peningkatan pada persentase dari 0% ke 5% yakni 47,11 Kg/cm², 64,24 Kg/cm², namun mengalami penurunan pada persentase 10% ke 15% yakni sebesar 59,14 Kg/cm², dan 51,19 Kg/cm².

3.3 Pengaruh Bahan Tambah Pada Daya Serap Air Dan Kuat Tekan

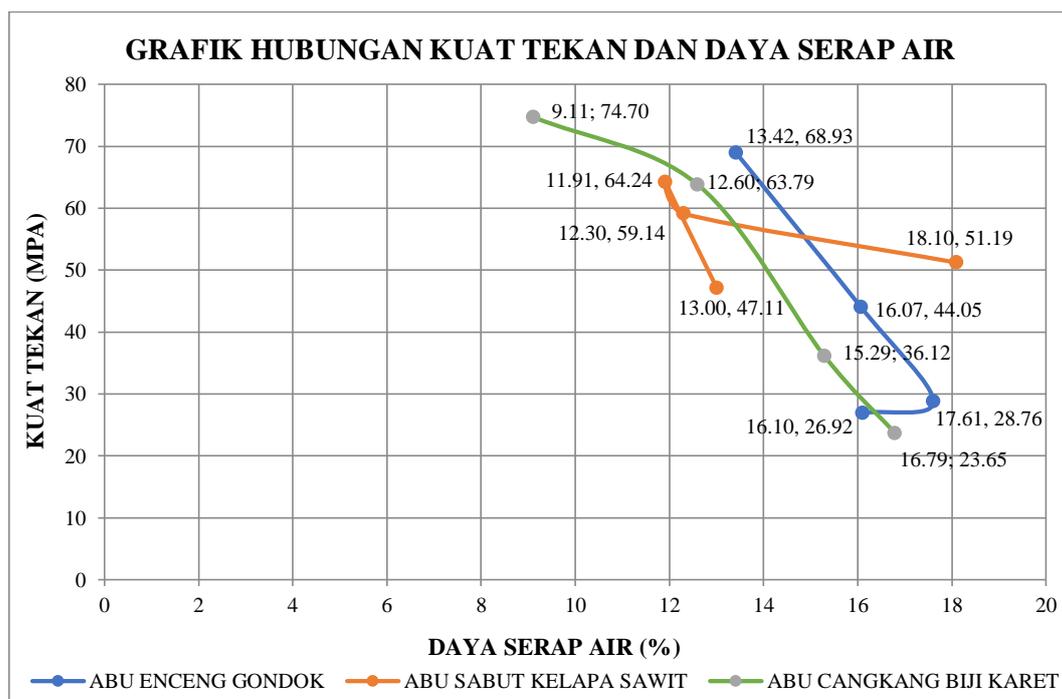
Perbandingan pengaruh daya serap air dan kuat tekan diperoleh dengan mengelompokkan masing-masing data peneliti dengan variasi bahan tambah 0%, 5%, 10%, 15% seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan Daya Serap Air Dan Kuat Tekan

No	Bahan Tambah	Persentase	Rata-Rata Daya Serap Air (%)	Rata-Rata Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	Abu Enceng Gondok	0%	13,42	68,93
		5%	16,07	44,05
		10%	17,61	28,76
		15%	16,10	26,92
2	Abu Sabut Kelapa Sawit	0%	13,00	47,11
		5%	11,91	64,24
		10%	12,30	59,14

		15%	18,10	51,19
	Abu	0%	9,11	74,70
3	Cangkang	5%	12,60	63,79
	Biji Karet	10%	15,29	36,12
		15%	16,79	23,65

Dari Tabel 3, nilai daya serap air dan nilai kuat tekan masing-masing variasi kemudian dibuat diagram untuk mengetahui hubungan antara persentase bahan tambah terhadap daya serap air dan kuat tekan seperti pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Diagram Perbandingan Daya Serap Air Dan Kuat Tekan

Untuk menggambarkan hubungan daya serap air dan kuat tekan, maka dibuat grafik diagram sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Pada umumnya semakin meningkatnya nilai kuat tekan maka nilai daya serap airnya semakin menurun. Namun sedikit ada anomaly pada penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dan abu sabut kelapa sawit.

Pada penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dengan nilai daya serap air 16,10% dan nilai kuat tekan 26,92 Kg/cm² mengalami penurunan daya serap air bersamaan dengan nilai kuat tekannya. Hal yang sama juga terjadi pada penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit dengan nilai daya serap air 12,30% dan 11,91% mengalami penurunan serta nilai kuat tekan 59,14 Kg/cm² dan 64,24 Kg/cm² mengalami peningkatan.

Sedangkan pada penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet menunjukkan bahwa semakin menurunnya nilai kuat tekan maka nilai daya serap air semakin meningkat. Hal ini membuktikan bahwa nilai daya serap air dan kuat tekan berbanding terbalik. Hasil ini juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Nurmaisah, H. 2022 dengan topik Pengaruh Abu Cangkang Biji Karet Terhadap Karakteristik Batako.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan resume dan analisis hasil kuat tekan dan penyerapan air dari tiga penelitian di atas, di dapat kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit dapat meningkatkan mutu kuat tekan batako dibandingkan penggunaan bahan tambah abu enceng gondok dan abu cangkang biji karet.

Peningkatan kuat tekan maksimum terjadi pada penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit variasi campuran 5% dengan prosentase peningkatan maksimum 36%.

- 2) Penurunan daya serap air tertinggi terjadi pada penggunaan bahan tambah abu sabut kelapa sawit variasi campuran 5% dengan prosentase penurunan maksimum 8%.

Penggunaan bahan tambah abu cangkang biji karet menyebabkan daya serap air pada batako naik, sehingga mengakibatkan nilai kuat tekannya menurun.

Besarnya nilai penyerapan air tidak sejalan dengan nilai kuat tekan, meskipun hasil uji daya serap air semua benda uji masuk kedalam kategori mutu I namun tidak semua benda uji masuk ke dalam persyaratan mutu SNI kuat tekan.

4.2 Saran

Berdasarkan dari pelaksanaan analisis penelitian, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

- 1) Dalam pelaksanaan penelitian, sebaiknya harus sangat teliti dan data harus akurat karena apabila terjadi kesalahan sekecil apapun dapat mempengaruhi kesesuaian data.
- 2) Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk mencoba berbagai variasi perbandingan.
- 3) Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dicoba menggunakan bahan tambah abu buatan dalam campuran batako. Hal ini dimaksudkan sebagai bahan tambah batako.

DAFTAR PUSTAKA

Ernawati dan Muh. Said L, (2017) Uji Kualitas Campuran Abu Sekam Padi Dan Serbuk Abu Eceng Gondok Sebagai Bahan Agregat Halus Pembuatan Batako. Skripsi thesis, UIN Alauddin Makassar.

- Frick, Heinz dan Ch. Koesmartadi. 2012. *Ilmu Bahan Bangunan. Eksploitasi, Pembuatan, Penggunaan, dan Pembuangan*. Penerbit Kanisius & Soegijapranata University Press. Yogyakarta dan Semarang.
- Nazaruddin Nasution, Abdul Halim Daulay, And Nurmaisah Harahap (2021) Pengujian Daya Serap Air Dan Kuat Tekan Batako Dengan Penambahan Cangkang Biji Karet. Skripsi thesis, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Nur Aisyah Jalali, And Khairil (2016) Pemanfaatan Abu Enceng Gondok Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Batako. Skripsi thesis, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Nur Aisyah Jalali (2017) Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa Sawit Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Batako. Skripsi thesis, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Nur, Muhammad, (2020). Analisis Kinerja Screening Pada Pengolahan Tambang Pasir Silika PT. Mitra Prima Sulawesi, Jurnal Geomining, Vol.1 No.1, 2020, 1-9
- Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989). 1989. Bata Beton untuk Pasangan Dinding. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Sujatmiko, Bambang, Safrin Zuraidah , Wisnu Abiarto Nugroho, Elando Rizsa Putra Atmajaya, (2018).Penggunaan Pasir Silika Sebagai Substitusi Agregat Halus Untuk Meningkatkan Performance Bata Ringan, Rekayasa Jurnal Teknik Sipil, Vol.3, No.2 (2018), 5-12
- Toni Marta Yudha, Elly Marni, Cut Dona Kordelia (2022). Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Pada Batako Terhadap Pengurangan Kebisingan. Skripsi Thesis, Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang, Sumatera Barat.
- Ukhtiyani, Indah, Darwati Darwis, Iqbal, (2017). Purifikasi Dan Karakterisasi Silika (SiO₂) Berbasis Pasir Kuarsa Dari Desa Pasir Putih Kecamatan Pamona Selatan Kabupaten Poso, Natural Science : Journal Of Science And Technology, Vol.6, No.3, (2017), 270-275.
- Vricilia, Meylinda, Ahmad Ridwan, Agata Iwan Candra, (2020). Kuat Tekan Pelat Beton Menggunakan Pasir Wlingi Dan Wiremesh Diameter 4 Mm, Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, Vol. 3, No. 2 (2020), 219-233.