

PENGARUH PROPORSI CAMPURAN BATU APUNG TERHADAP KUAT TEKAN BATAKO RINGAN

Santi Wulandari¹⁾, Bq Rina Amalia²⁾, & Bq Azmi Sukroyanti³⁾

¹⁾Pemerhati Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Mataram

^{2&3)}Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Mataram

E-mail: santicekho@gmail.com

Abstract; *This study discusses the use of pumice as an aggregate material to reduce sand in making light brick. The purpose of this study was to, 1) find out the compressive strength of the brick by using a mixture of pumice stone, 2) knowing the exact number of comparisons between sand, cement and pumice to produce a lightweight brick. The research stage was carried out through several stages, namely: 1) Preparation of materials, 2) Making of brick making, on sample A1 (pumice stone 0.50 cm in diameter) with composition (20% SM + 50% PS + 30% BA), A2 (20% SM + 40% PS + 40% BA), A3 (20% SM + 30% PS + 50% BA) while in samples B1, B2, B3 (pumice stone 0.25 cm in diameter) and C1, C2, C3 (rock smoothed float) equal to sample A1, A2, A3. 3) Light brick drying process is carried out for 22 days, 4) density test and compressive strength, 5) data analysis. A lightweight brick made of cubes with a side length of 9 cm (volume 729 cm³). The results showed that the density of the samples A1, A2, A3 in the composition as above were: 1.87 kg / m³, 1.48 kg / m³, 1.73 kg / m³. While the density of samples B1, B2, B3 and C1, C2, C3 as above composition are: 1.43 kg / m³, 1.64 kg / m³, 1.69 kg / m³ and 1.92 kg / m³, 1, 69 kg / m³, 1.57 kg / m³. The best density in sample B1 with a composition of 20% SM + 50% PS + 30% BA = 1.43 kg / m³. The compressive strength values in a row, such as the composition above, are: sample A = 4.66 MPa, 3.97 MPa, 8.29 MPa. Samples B = 5.12 MPa, 6.73 MPa, 6.48 MPa. Samples C = 8.1 MPa, 4.77 MPa, 6.65 MPa. The best compressive strength value on A3 sample with a composition of 20% SM + 30% PS + 50% BA = 8.29 MPa. This study proves that pumice can be used in the manufacture of lightweight concrete blocks that have low density values and high compressive strength.*

Keywords: *Lightweight Brick, Press Strength, Pumice Stone*

Abstrak; Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan batu apung sebagai bahan agregat untuk mengurangi pasir dalam pembuatan batako ringan. Tujuan penelitian ini adalah, 1) untuk mengetahui kuat tekan batako dengan menggunakan campuran batu apung, 2) untuk mengetahui jumlah perbandingan yang tepat antara pasir, semen dan batu apung untuk menghasilkan batako ringan. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan melalui beberapa tahap yaitu: 1) Persiapan bahan, 2) Pembuatan batako, pada sampel A1 (batu apung berdiameter 0,50 cm) dengan komposisi (20%SM + 50%PS + 30%BA), A2 (20%SM + 40%PS + 40%BA), A3 (20%SM + 30%PS + 50%BA) sedangkan pada sampel B1, B2, B3 (batu apung berdiameter 0,25 cm) dan C1, C2, C3 (batu apung yang dihaluskan) sama dengan sampel A1, A2, A3. 3) Proses pengeringan batako ringan selama 22 hari, 4) Uji densitas dan kuat tekan, 5) Analisa data. Batako ringan yang dibuat yaitu berbentuk kubus dengan panjang sisi panjang 9 cm (volume 729 cm³). Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas pada sampel A1, A2, A3, pada komposisi seperti di atas yaitu: 1,87 kg/m³, 1,48 kg/m³, 1,73 kg/m³. Sedangkan densitas sampel B1, B2, B3 dan C1, C2, C3 seperti komposisi di atas yaitu: 1,43 kg/m³, 1,64 kg/m³, 1,69 kg/m³ dan 1,92 kg/m³, 1,69 kg/m³, 1,57 kg/m³. Densitas terbaik pada sampel B1 dengan komposisi 20%SM + 50%PS + 30%BA = 1,43 kg/m³. Nilai kuat tekan berturut-turut seperti komposisi di atas yaitu : sampel A = 4,66 MPa, 3,97 MPa, 8,29 MPa. Sampel B = 5,12 MPa, 6,73 MPa, 6,48 MPa. Sampel C = 8,17 MPa, 4,77 MPa, 6,65 MPa. Nilai kuat tekan terbaik pada sampel A3 dengan komposisi 20%SM + 30%PS + 50%BA = 8,29 MPa. Penelitian ini membuktikan bahwa batu apung dapat dimanfaatkan pada pembuatan batako ringan yang memiliki nilai densitas rendah dan kuat tekan tinggi.

Kata Kunci : Batako Ringan, Kuat Tekan, Batu Apung

PENDAHULUAN

Semakin pesatnya pembangunan disetiap kota dalam setiap tahun dan ketersediaan barang tersebut kurang maka berakibat harga semakin melonjak terlebih lagi dipasaran yang semakin lama menjadi sulit diperoleh, padahal kebutuhan masyarakat akan barang tersebut terus meningkat, maka diperlukan inovasi untuk menghasilkan material konstruksi yang murah, hemat energi dalam proses produksinya. Selama ini

berbagai peneliti inovasi sudah banyak dilakukan tetapi masih belum ditemukan alternatif teknik konstruksi yang efisien serta penyediaan bahan bangunan dalam jumlah besar dan ekonomis (Budirahardjo dkk, 2014). Batako yang ada dipasaran saat ini memiliki berat kurang lebih 9 kg per unit dengan ukuran 9 x 17 x 37 cm (Anggoro, 2014). Untuk menghasilkan berat batako yang kurang dari 9 kg maka penggunaan batu apung sebagai salah satu bahan agregat ringan terbentuk dari pembekuan lava vulkanik gunung berapi. Batu apung mempunyai density yang kecil yaitu antara 300-800 kg/m³ dan termaksud agregat ringan (Wardhono, A dan Alfansuri, A., R. 2017).

Dari hasil survei di Indonesia, salah satunya di beberapa daerah yang tersebar di pulau Lombok, NTB. Pulau Lombok merupakan salah satu daerah penghasil batu apung terbanyak di Indonesia (Fadlilah, 2017). Untuk memanfaatkan batu apung yang terdapat di pulau Lombok NTB, maka cara yang tepat untuk memanfaatkan batu apung adalah dengan membuat batako dari bahan batu apung untuk menciptakan batako yang ringan. Dengan memanfaatkan batu apung sebagai pengganti agregat dalam batako, maka perlu dilakukan uji kuat tekan terhadap batako dengan campuran batu apung. Adapun penelitian yang sebelumnya batako dengan proporsi campuran 5 variasi yaitu : 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi pada prosentase kerikil 100% (0% pumice) sebesar 46,73 MPa. Proporsi campuran agregat kasar batu apung (pumice) dan batu pecah (kerikil) yang memenuhi syarat beton ringan yang struktural yang pada prosentase kerikil 0% atau sama dengan pumice 100% dengan yang dipersyaratkan berdasarkan SNI-03-2874-2002 tidak lebih dari 1900 kg/m³ dan kuat tekan mencapai 18,42 MPa lebih dari 17,24 MPa (Hidayat Nurul A, 2013)

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yang dicari dalam penelitian ini adalah sifat mekaniknya yaitu kuat tekan dan densitas dari batako ringan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium fisika Ikip Mataram pada bulan November sampai bulan Februari 2017/2018.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi alat, bahan, dan sampel untuk pembuatan batako ringan.

1. Alat
 - a) Timbangan
 - b) Cetakan batako
 - c) Ember
 - d) Wadah takaran
 - e) Sendok semen ukuran kecil
 - f) Alat uji mekanik
2. Bahan
 - a) Semen
 - b) Batu apung
 - c) Air
 - d) Agregat
3. Sampel Batako Ringan

Adapun sampel batu apung disini untuk pembuatan batako ringan divariasikan diantaranya:

A1 : A2 : A3 = Batu apung yang berdiameter 0,50 cm

B1 : B2 : B3 = Batu apung yang berdiameter 0,25 cm

C1 : C2 : C3 = Batu apung yang dihaluskan

Tabel.3.1. komposisi campuran bahan dari batako ringan

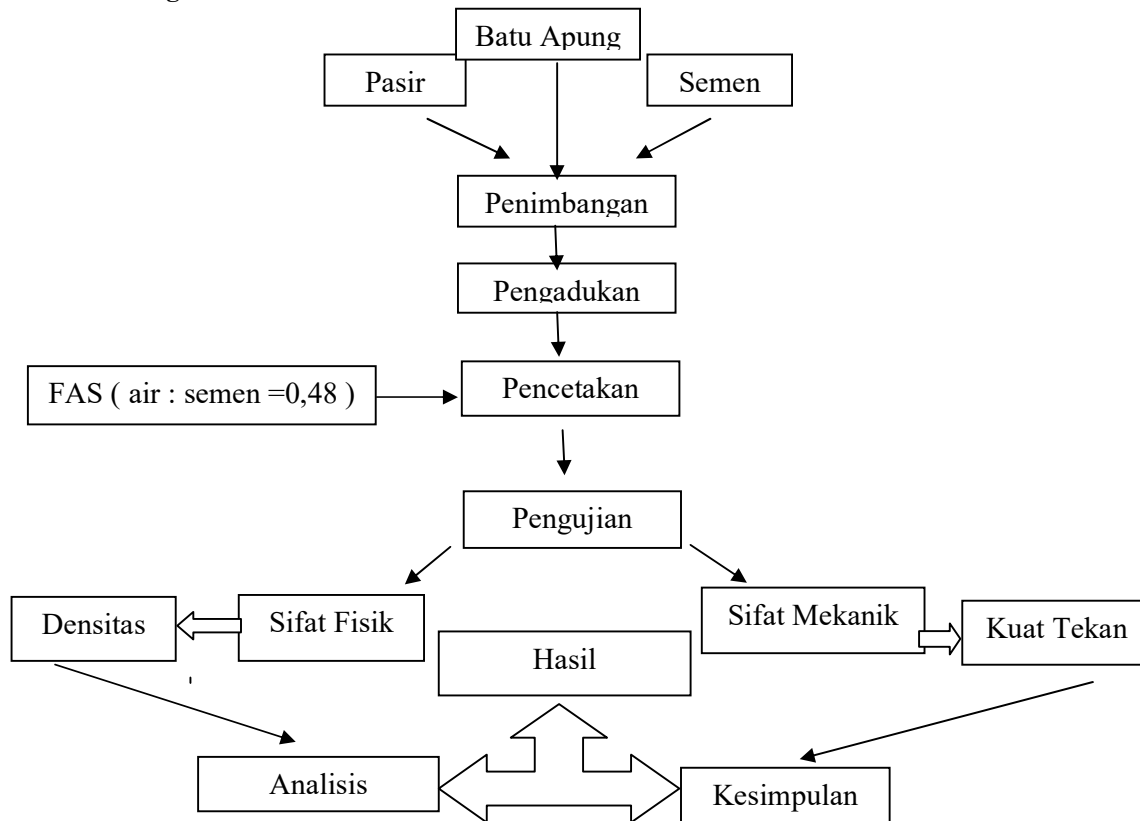
No.	Kode Sampel	Semen	Pasir	Batu Apung
1.	A1: B1: C1	20%	50%	30%
2.	A2 : B2 : C2	20%	40%	40%
3.	A3 : B3 : C3	20%	30%	50%

D. Prosedur Pembuatan Batako Ringan

1. Menyiapkan alat timbang, Alat cetak Batako, wadah, Semen, Air, pasir dan batu apung.

2. Membuat campuran antara semen, batu apung dan pasir dengan komposisi 1 : 2 : 1, kemudian dimasukkan kedalam wadah (ember) lalu diaduk sampai rata dan ditambahkan air sebanyak 20% dari volume material.
3. Tuangkan adonan yang siap dicetak pada alat pencetak batako ringan.
4. Proses berikutnya adalah mengeringkan dengan cara diangin-anginkan.
5. Batako dikeluarkan dari cetakan sehingga didapat batako yang sudah jadi.
6. Ulangi langkah A - C dengan batu apung dan pasir bervariasi.

E. Rancangan Penelitian



Gambar 3.2. Diagram pembuatan batako ringan

F. Teknik Analisa Data

Adapun pengujian batako ringan yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- Densitas (Density).

Pengukuran densitas batako ringan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dimana :

ρ = Densitas (gr/cm^3)

m = Massa sampel setelah kering (gr)

v = Volume sampel setelah kering (gr).

- Kuat Tekan (Compressive Strength)



Gambar. 3.3. Alat uji tekan digital batako ringan

Pengukuran kuat tekan (Compressive Strength) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sijabat K, 2007):

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana :

P = Kuat tekan (N/cm²)

F = Beban yang diberikan (kg)

A=Luas penampang yang terkena penekanan gaya (cm²)

HASIL PENELITIAN

Batako yang menggunakan batu apung merupakan batako yang dibuat dengan tujuan untuk membuat batako ringan (aerated concrete) Bahan penyusun dari batako sendiri terdiri pasir, semen, air, dan ditambah dengan batu apung. Dalam proses pembuatannya diperlukan waktu pengeringan (ageing) yang dilakukan selama 7, 14, 21 dan 28 hari. Setelah waktu pengeringan (ageing) selesai maka batako diuji sesuai dengan pengujian dalam penelitian yang meliputi densitas dan kuat tekan. Untuk mengetahui karakteristik batako ringan tersebut maka melakukan pengukuran besaran-besaran fisiknya.

- **Densitas (Density)**

Hasil pengukuran densitas batako ringan yang berbasis campuran pasir, semen, batu apung dan air yang telah dikeringkan secara alami: 22 hari, diperoleh hasil seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Densitas Batako Ringan.

a. Batu Apung Diameter 0,50 cm (A)

NO	Komposisi Campuran SM : PS : BA	Batu apung diameter 0,50 cm (A)		
		Volume (cm ³)	Massa (gr)	Densitas (kg/m ³)
1	20% + 50% + 30%	550	1,026	1,86
2	20% + 40% + 40%	700	1,035	1,48
3	20% + 30% + 50%	500	0,864	1,73

b. Batu Apung Diameter 0,25 cm (B)

NO	Komposisi Campuran SM : PS : BA	Batu apung diameter 0,50 cm (A)		
		Volume (cm ³)	Massa (gr)	Densitas (kg/m ³)
1	20% + 50% + 30%	700	1,000	1,43
2	20% + 40% + 40%	600	0,985	1,64
3	20% + 30% + 50%	550	0,931	1,69

c. Batu Apung yang dihaluskan (C)

NO	Komposisi Campuran SM : PS : BA	Batu apung yang dihaluskan (C)		
		Volume (cm ³)	Massa (gr)	Densitas (kg/m ³)
1	20% + 50% + 30%	600	1,153	1,92
2	20% + 40% + 40%	650	1,103	1,69
3	20% + 30% + 50%	610	0,954	1,56

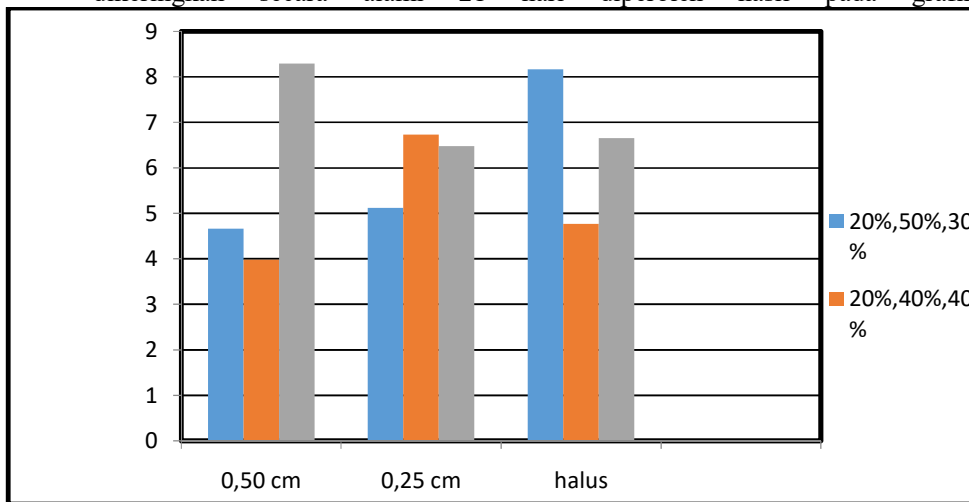
Keterangan :

1. 20% SM + 50% PS + 30% BA = 20% Semen + 50% Pasir + 30% Batu Apung
2. 20% SM + 40% PS + 40% BA = 20% Semen + 40% Pasir + 40% Batu Apung

3. 20% SM + 30% PS + 50% BA = 20% Semen + 30% Pasir + 50% Batu Apung

• **Kuat tekan (Compressive Strength)**

Pada penelitian ini kuat tekan awal diperoleh dari pengujian kuat tekan batako ringan yang dikeringkan secara alami 21 hari diperoleh hasil pada grafik dibawah ini :



Grafik 4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako Ringan

PEMBAHASAN

Penelitian ini telah mencapai tujuan yaitu untuk mengetahui densitas dan kuat tekan batako ringan yang terbuat dari campuran semen, pasir, batu apung dan air.

❖ **Densitas (Density)**

Pengukuran densitas dari masing-masing komposisi batako ringan yang telah dibuat, yaitu menimbang semua sampel untuk mendapatkan nilai massa masing-masing, kemudian menghitung nilai volume dari batako ringan yang berbentuk kubus, yang panjang sisinya 9 cm, maka nilai volumenya ya = 729 cm³.

Dari tabel 4.1, terlihat bahwa densitas batako ringan yang diperoleh pada sampel A dengan komposisi semen 20%, pasir 50%, dan batu apung 30% = 1,87 kg/m³, komposisi semen 20%, pasir 40%, dan batu apung 40% = 1,48 kg/m³, komposisi semen 20%, pasir 30%, dan batu apung 50% = 1,73 kg/m³, dan sampel B dan C dengan komposisi campuran yang sama seperti sampel A. Pada sampel B memperoleh hasil densitas 1,43 kg/m³, 1,64 kg/m³, 1,69 kg/m³, sedangkan komposisi campuran pada sampel C memperoleh hasil densitas 1,92 kg/m³, 1,69 kg/m³, 1,56 kg/m³. Berarti pengaruh ukuran batu apung yang digunakan maka akan semakin ringan hasil yang didapat. Nilai densitas yang paling ringan yaitu pada sampel B dengan komposisi campuran semen 20%, pasir 50%, dan batu apung 30%, memiliki nilai densitas = 1,43 kg/m³. Jadi nilai densitas terbaik dari batako ringan adalah pada komposisi campuran semen 20%, pasir 50%, dan batu apung 30%.

Menurut Hidayat Nurul A,(2013) menunjukkan bahwa pada prosentase kerikil 0% atau sama dengan pumice 100% dengan berat jenis sebesar 1815,26 kg/m³. Sedangkan nilai densitas terbaik batako ringan dari campuran batu apung adalah pada komposisi semen 20% : pasir 50% : batu apung 30% yaitu densitas = 1,43 kg/m³, yang dipersyaratkan berdasarkan SNI-03-2847-2002 tidak lebih dari 1900 kg/m³.

❖ **Kuat Tekan(Compressive Strength)**

Dari grafik 4.1 terlihat bahwa nilai kuat tekan dari batako ringan pada sampel A dengan komposisi semen 20% : pasir 50% : batu apung 30% batako ringan yang dikeringkan selama 22 hari adalah 4,66 MPa, kemudian dengan komposisi semen 20% : pasir 40% : batu apung 40% = 3,97 MPa, komposisi semen 20% : pasir 30% : batu apung 50% = 8,29 MPa, dan sampel B dan C dengan komposisi campuran yang sama seperti sampel A. Pada sampel B menghasilkan kuat tekan 5,12 MPa, 6,73 MPa, 6,48 MPa, sedangkan pada sampel C menghasilkan kuat tekan 8,17 MPa, 4,77 MPa, 6,65 Mpa. Pada pengujian kuat tekan batako ringan pada sampel A dengan komposisi campuran semen 20% : pasir 50% : batu apung 30%, dan semen 20% : pasir 40% : batu apung 40% , dan pada sampel C dengan komposisi campuran semen 20% : pasir 40% : batu apung 40%, mengalami penurunan nilai kuat tekannya yaitu: 4,66 Mpa, 3,97MPa, dan 4,77 MPa sedangkan pada sampel C dengan komposisi campuran semen 20% : pasir 50% : batu apung 30% nilai kuat tekannya yaiu: 8,17 MPa, dan pada sampel A dengan komposisi semen 20% : pasir 30% : batu apung 50%, nilai kuat tekannya naik menjadi 8,29 MPa. Tinggi

rendahnya nilai kuat tekan batako ringan tersebut dipengaruhi oleh banyak sedikitnya proporsi campuran batu apung dan ukuran batu apung yang digunakan dalam pembuatan batako ringan. Semakin besar ukuran batu apung yang digunakan membuat kuat tekan semakin rendah.

Pada komposisi campuran pasir 30% : batu apung 50% pada sampel A mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 8,29 MPa sedangkan pada komposisi campuran semen 40% : batu apung 40% pada sampel A juga mengalami penurunan yang drastis yaitu : 3,97 MPa. Penurunan kuat tekan pada sampel A dengan komposisi campuran semen 40% : batu apung 40% dikarenakan pasir dan batu apung yang digunakan sama-sama banyak pada campuran batako mengakibatkan banyak rongga-rongga dan itu mengakibatkan batako menjadi rapu dan mudah hancur.

Nilai kuat tekan terbaik batako ringan dari batu apung, terdapat pada sampel A dengan komposisi campuran semen 20% : pasir 30% : batu apung 50% dengan nilai kuat tekan yaitu = 8,29 MPa.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Batu apung dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan batako ringan.
2. Proporsi campuran dan ukuran batu apung yang digunakan dapat berpengaruh terhadap nilai densitas dan kuat tekan batako.
3. Nilai kuat tekan batako ringan berbahan dasar batu apung, pasir dan semen memiliki pengaruh yaitu pada sampel A dengan diameter batu apung (0,50 cm) pada komposisi campuran semen 20% : pasir 30% : batu apung 50% memiliki kuat tekan yang terbaik.

SARAN

Perlu dikembangkan lagi untuk penelitian batako ringan pada tahap lanjut yaitu ukuran batu apung ditambah, volume batu apung yang lebih besar dan daerah penelitian yang lebih luas dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro Wahyu. 2014. Karakteristik Batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam Ditinjau Dari Densitas, Kuat Tekan Dan Daya Serap Air. Universitas Negeri Semarang.
- Budirahardjo dkk, 2014. Pemanfaatan Sekam Padi Pada Batako. Universitas PGRI Semarang.
- Berlian Sihombing. 2009. Pembuatan dan Karakterisasi Batako Ringan yang dibuat dari Slude (Limbah Pada) Industri Kertas-Semen, Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Cahyono Daru,. S dan Rohman Kholilur,. R. 2013. Pemanfaatan Limbah Asbes Untuk Pembuatan Batako, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.
- Fadililah Nur, A. 2017. Analisis Struktur Mikro Pori Batu Apung Lombok. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Hairulla Paresa, J,. 2015. Perlakuan Campuran Batako Dengan Menggunakan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan ADITIF, Universitas Musamus.
- Hidayatullah syarif M. 2017 Pembuatan Batako Ringan Dari Limbah Pengelolaan Emas Dengan Filler Eceng Gondok, IKIP Mataram
- Hidayat Nurul A. 2013 Pengaruh Komposisi Agregat Kasar (Breksi Batu Apung Dan Batu Pecah) Terhadap Berat Jenis Dan Kuat Tekan.
- Kadarningsih Rahmani Dan Utama Arya, K. 2012 Karakteristik Batako Styrofoam Sebagai Bahan Konstruksi Dinding Universitas Negeri Gorontalo.
- Simbolon Tiurma. 2009. Pembuatan dan Karakterisasi Batako Ringan yang Terbuat dari Styrofoam-Semen, Tidak diterbitkan, Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sembiring, K dan Fauji, Siregar.,N N. 2012. Pembuatan Dan Karakteristik Beton Polimer Dengan Menggunakan Campuran Batu Apung Dan Agregat Pasir Serta Tepung Ketan Dengan Perekat Poliester, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Tjokrodimulyo, dkk,. 2009. Batako Sekam Padi Komposit Mortar Semen, Universitas Gajah Mada.
- Tavio.,dkk. 2010 Beton Agregat Ringan Dengan Substitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Wardhono, A dan Alfansuri, A., R. 2017. Pemanfaatan Batu Apung Dalam Pembuatan Beton Ringan Dengan Penambahan Lumpur Sidorarjo (Lusi) Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Dan Porositas. UNESA Surabaya.