



ISSN : 2355-617X
E-ISSN : 2828-1160

Jurnal Ilmiah Bering

Editor Office : PPPM Institut Teknologi Pagar Alam

Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : 0852-9064-2110

Email : itpaberings89@gmail.com

PENGARUH SERAT WARU (*Hibiscus Tiliaceus*) TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR GEOPOLIMER BATU NAPAL

Vike Itteridi¹, Edowinsyah² Dimas Rusdianto³

Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Pagar Alam

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : vikeitteridi@gmail.com¹, edopga18@gmail.com², dimasrusdianto0406@gmail.com³

Abstrak Riset ini mangulas tentang akumulasi serat waru terhadap ciri mortar geopolimer batu napal. Mortar Geopolimer merupakan mortar dengan bahan pengikat yang seluruhnya tidak memakai semen selaku bahan pengikat. Tata cara riset yang dipakai dengan memakai alkali aktivator NaOH serta Na₂SiO₃ dengan perbandingan 1: 1 serta molaritas 16 Meter. Presentase akumulasi serat yang digunakan sebesar 0%, 0, 5% serta 1, 5% dari berat prekursor serta Panjang serat 2 centimeter. Seluruh barang uji dicoba pengujian kokoh tekan pada usia 3, 7, 14, 21 serta 28 hari. hasil riset yang telah dicoba, didapat kalau kokoh tekan paling tinggi terjalin pada usia 28 hari dengan persentase serat 0% sebesar 3, 07 Mpa. Sebaliknya untuk persentase serat 0, 5% sebesar 2, 53 Mpa serta buat persentase serat 1, 5% sebesar 2, 27 MPa.

Kunci Utama: Beton Serat Daun Waru; Panjang Serat; Kuat Tekan

Abstract: This study discusses the addition of hibiscus fiber to the characteristics of marl geopolymer mortar. Geopolymer Mortar is a mortar with a binder that completely does not use cement as a binder. The research method used was alkaline activator NaOH and Na₂SiO₃ with a ratio of 1: 1 and a molarity of 16 M. The percentage of fiber addition used was 0%, 0.5% and 1.5% of the weight of the precursor and the length of the fiber was 2 cm. All specimens were tested for compressive strength at the age of 3, 7, 14, 21 and 28 days. The results of the research that have been carried out, it was found that the compressive strength at the age of 28 days with 0% fiber proportion was 3.07 Mpa. Meanwhile, the proportion of 0.5% fiber is 2.53 MPa and the proportion of 1.5% fiber is 2.27 MPa

.Keywords : Waru Leaf Fiber Concrete, Long Fiber, Compressive Strength

1. PENDAHULUAN

Konstruksi beton sangat diminati di Indonesia dikala ini, perihal ini di karenakan material tersebut gampang di cari, harga yang relatif murah serta mempunyai kokoh tekan besar. Beton digunakan buat membangun infrastruktur semacam jembatan, jalur, Gedung serta lain-lain. Beton ialah salah satu

opsi selaku bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Beton diminati sebab banyak mempunyai kelebihan dibanding dengan bahan yang lain, antara lain gampang dibangun, memiliki kekuatan yang baik, bahan baku penyusun gampang didapat, tahan lama, tahan terhadap api, tidak hadapi pembusukan.

Geopolimer ataupun beton ramah area ialah inovasi dalam pembuatan beton dengan menggunakan bahan lain selaku pengganti semen semacam Fly ash, Abu sekam padi, abau cangkang sawit ataupun bahan yang lain. Geopolimer bisa didefinisikan sebagai material yang dihasilkan dari geosistesis alumunosilikat polimerik serta alkali- alkali yang menghasilkan karangka polimer SiO_4 (Silika Tetraoksida) serta AlO_4 (Alumunium Tetraoksida) yang terikat secara Tetrahedral dalam pengembangannya pemanfaatan beton geopolimer bisa diterapkan pada mortar geopolimer (Wijaya, Itteridi, & Tarmizi, 2021).

Napal merupakan batu lempung yang memiliki komposisi karbonat yang besar, ialah antara 30%- 60%. Watak ini bisa berangsur jadi lebih kecil dari 30% yang diketahui dengan nama batu lempung gampingan serta bisa lebih besar dari 60% yang diucap batu gamping lempungan (universal ditemukan dalam pemerian batuan detrius yang memiliki faktor karbonat). (Pradipta, 2014).

Mortar ialah kombinasi yang terdiri dari agregat halus prekat serta air dengan komposisi tertentu. Mortar memanglah kokoh menahan tekan namun mempunyai watak yang getas (Ilevan., 2015).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitaian ini adalah dengan melakukan uji laboratorium langsung yang bertempat di kampus laboratorium Teknik Sipil Institut Teknologi Pagar Alam, Mortar geopolymer dibuat berbasis batu napal dengan penambahan serat waru (*Hibiscus Tiliaceus*). dengan menggunakan alkali aktivator NaOH dan Na_2SiO_3 dengan perbandingan 1 : 1 dan molaritas 16 M. Adapun tahapan pengambilan napal yang digunakan didalam penelitian adalah dengan menghaluskan batu napal, setelah itu disaring sampai lolos penyaringan nomor 200, serat direaktifkan dengan mencampurkan NaOH dan Aquades kemudian tunggu selama 2 jam selanjutnya dilakukan pengeringan. Presentase

penambahan serat yang digunakan sebesar 0%, 0,5% dan 1,5% dari berat prekursor dan Panjang serat 2 cm. Semua benda uji dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari.

2.1 Tahapan Penelitian

2.1.1 Persiapan Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Satu set saringan dan alat penggetar untuk menyaring batu napal yang telah dihaluskan dan mengukur gradasi butiran agregat halus.
- Timbangan digital dengan presisi 0,1 gram
- Gelas ukur volume 100 ml
- Baskom dan cawan sebagai tempat pengadukan mortar.
- Mesin mixer mortar
- Sendok semen
- Cetakan kubus dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm
- Kantong plastik digunakan untuk perawatan benda uji selama masa perawatan benda uji
- Alat uji kuat tekan (Concrete Compression Machine)

2.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

- Prekursor (Batu Napal)
- Alkali Aktivator (NaOH dan Na_2SiO_3)
- Agregat halus
- Air aquades
- Serat waru

2.2 Pengujian Agregat Halus

Adapun pengujian yang dilakukan dalam pengujian agregat halus

- Pengujian agregat halus, pengujian ini berdasarkan SNI 03-2834-2000
- Pengujian berat jenis agregat merujuk SNI-1970-2008
- Pengujian kadar Lumpur agregat berdasarkan SNI 03-6821-2002

2.3 Pembuatan Alkali Aktivator

Tahapan pembuatan alkaliaktivator Diwali dulu dengan pembuatan molaritas dimana molaritas yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 M dengan cara mencampurkan air aquades dan bongkahan kristal NaOH dengan komposisi yang sudah direncanakan selanjutnya untuk pembuatan alkaliaktivator yakni melarutkan larutan NaOH dengan Na_2SiO_3 . untuk perhitungan komposisinya adalah sebagai berikut:

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{Gram}}{\text{Mr NaOH}} \times \frac{1000}{\text{ml}}$$

$$16 = \frac{\text{Gram}}{40} \times \frac{1000}{1000\text{Gram}}$$

$$16 = \frac{\text{Gram}}{40000}$$

Gram = 640, jadi banyak NaOH yang digunakan dalam 1 liter air aquades adalah 640 gram.

2.4 Komposisi Campuran

Variabel tetap yang digunakan adalah rasio NaOH : Na₂SiO₃ = 1 : 1, rasio Aktivator : Prekursor = 0,6 : 1, rasio Agregat Halus : Prekursor = 2 : 1 dan presentase serat yang digunakan 0%, 0,5% dan 1,5% dari berat precursor. Konsetrasi NaOH yang digunakan adalah 16 M. komposisi campuran untuk satu sampel mortar geopolymer batu napal ukuran 5 x 5 x 5 cm dengan berat trial 200 gram.

Tabel 1. Komposisi Campuran Mortar Geopolymer Batu Napal Dengan Presentase Serat

Kode	Prekursor (g)		Aktivator (g)		Agregat Halus (g)	Serat (g)
	Batu Napal	NaOH	Na ₂ SiO ₃	NaOH		
M1	66,7	20	20		133,3	0
M2	66,7	20	20		133,3	0,3335
M3	66,7	20	20		133,3	1,0005

Keterangan :

M1 = Mortar geopolimer dengan persentase serat 0% dari prekursor

M2 = Mortar geopolimer dengan persentase serat 0,5% dari prekursor

M3 = Mortar geopolimer dengan persentase serat 1,5% dari prekursor

2.5 Pembuatan Benda Uji

Pasir dan precursor dicampurkan terlebih dahulu kemudian di aduk dengan menggunakan mixer, dengan kecepatan lambat selama 3 menit sampai tercampur rata. Kemudian masukan larutan NaOH dan Na₂SiO₃ yang telah menjadi satu kedalam mixer setelah itu di aduk Kembali dengan kecepatan sedang selama 50 menit dan dilanjutkan dengan kecepatan tinggi selama 10 menit. Setelah pengadukan, selanjutnya pembuatan benda uji

2.6 Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji dilakukan dengan cara didiamkan pada suhu ruangan dengan umur perawata 3, 7, 14, 21 dan 28 hari benda uji sebanyak 45 benda uji

2.7 Pengujian Karakteristi Mortar

2.7.1 Berat Jenis Mortar pengujian

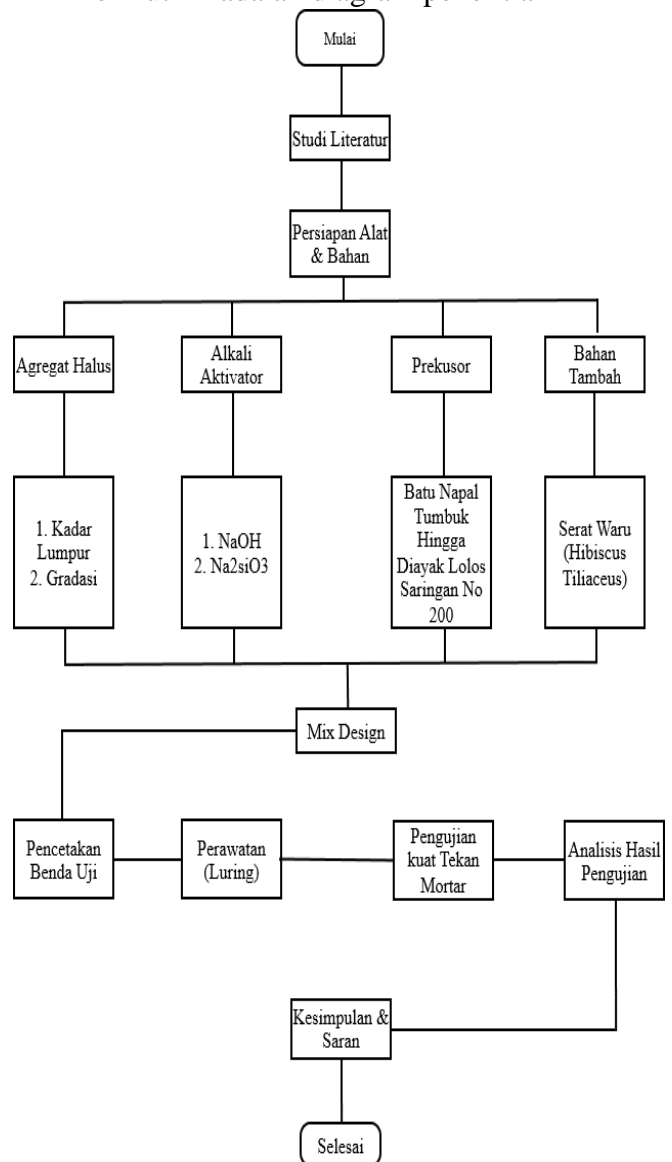
Berat jenis mortar berdasarkan SNI-6825-2002

2.7.2 Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar berdasarkan SNI 03-6825-2002

2.8 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini adalah diagram penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

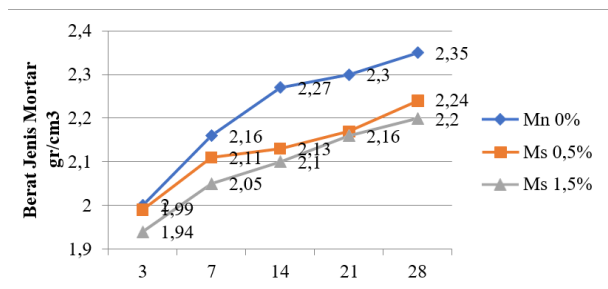
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Berat Jenis Mortar

Berikut ini tabel hasil pengujian berat jenis mortar geopolimer

Tabel 2. Berat Jenis Mortar

No	Kode	Berat Jenis				
		3	7	14	21	28
1	Mn 0%	2,00	2,16	2,27	2,30	2,35
2	Ms 0,5%	1,99	2,11	2,13	2,17	2,24
3	Ms 1,5%	1,94	2,05	2,10	2,16	2,20



Gambar 2. Berat Jenis Mortar

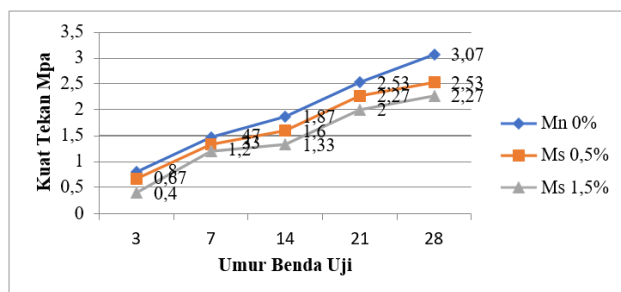
Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan penurunan berat jenis pada mortar serat, semakin bertambahnya serat maka semakin berkurangnya berat jenis mortar karena serat daun waru sebagai bahan tambah yang ringan dan mempengaruhi tingkat kepadatan pada mortar

3.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Berikut ini tabel hasil pengujian kuat tekan mortar

Tabel 3. Hasil Kuat Tekan Mortar

Kode	Kuat Tekan (Mpa)				
	3	7	14	21	28
Mn 0%	0,8	1,47	1,87	2,53	3,07
Ms 0,5%	0,67	1,33	1,6	2,27	2,53
Ms 1,5%	0,4	1,20	1,33	2,00	2,27



Gambar 3. Hasil Kuat Tekan Mortar

Dari hasil kuat tekan mortar geopolimer terhadap penambahan serat menunjukkan bahwa semakin banyak

persentase serat yang digunakan maka hasilnya akan semakin menurun. Karena terjadinya penyusutan pada serat, sehingga volume pada mortar memiliki rongga dan mempengaruhi kuat tekan pada mortar. Kuat tekan tertinggi terjadi pada umur 28 hari dengan penambahan serat 0%, sedangkan kuat tekan mortar terendah terjadi pada umur 3 hari dengan persentase serat 1,5%.

4.SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, didapat bahwa kuat tekan tertinggi terjadi pada umur 28 hari dengan persentase serat 0% sebesar 3,07 Mpa. Sedangkan untuk persentase serat 0,5% sebesar 2,53 Mpa dan untuk persentase serat 1,5% sebesar 2,27 MPa. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan serat waru dalam campuran mortar geopolimer, hasil berat jenis dan kuat tekan menurun dikarenakan penambahan serat waru pada mortar geopolimer mengakibatkan tingkat kepadatan pada mortar menurun, terjadinya penyusutan pada serat, sehingga volume pada mortar memiliki rongga dan mempengaruhi kuat tekan pada mortar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, V., Amaral, B., & Hidayat, S. (2015). Pola Keruntuhan Dan Peningkatan Struktur Dinding Dengan Mortar Serat Kelapa. 34-42.
- Aditama, V., Amaral, B., & Hidayat, S. (2021). Pola Keruntuhan Dan Peningkatan Kekuatan Pada Struktur Dinding Dengan Mortar Serat Kelapa. 34-42.
- Amna, K., Wesli, & Hamzani. (2014). Pengaruh Penambahan Serat Tandan Sawit Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton. *Teras Jurnal*, Vol.4, No.2, 11-20.
- ASTM C270. (2017). *Standard Specification for Mortar For Unit Masonry*. U.S Defartment Of Difense.
- Chand, N., Tiwary, R., & Rohatgi, P. (381-387). Bibliography Resource structure properties of natural cellulosic fibres — an annotated

- bibliography. *Journal Of Materials Science*, 1998.
- El-Habaak, G., Askalany, M., & Abdel-Hakeem, M. (2018). building up and characterization of calcined marl-based geopolymeric cement. *infrastructures*, 1-14.
- Fadhillah, A. R., Hermawan, D., & Wardhani, A. R. (2019). Pengaruh Prosentase Larutan Naoh Pada Proses Alkalisasi Serat Kulit Pohon Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) Sebagai Reinforcement Komposit Terhadap Kekuatan Tarik Serat Tunggal. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 112.
- Fajri. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Tali Rafia Terhadap Sifat Mekanis Mortar Geopolimer. *Portal Jurnal Teknik Sipil*, 73-80.
- Fitri, J., Olivia, M., & Romey s., I. (2016). Perancangan Mortar Geopolimer Abu Sekam. *Jom FTEKNIK*, 1-8.
- Hardjito, D., Wallah, S. E., Sumanjou, D. M., & Rangan, B. V. (2004). On The Devolopment OF Fly Ash- Based Geopolymer Concrete. *Aci Materials Journal*, 467-472.
- Harsoyo, Y. A., & Fauzi, M. R. (2021). Pengaruh Penambahan Serat Limbah Plastik HPDE Terhadap Kuat Tekan Pada Mortar. *ISSN*, 62-64.
- Istiqomah. (2013). Workability Dan Kuat Tekan Mortar Sabut Kelapa. *Seminar Nasional III Teknik Sipil*, 41-45.
- Junaidi, I. (2018). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Serbuk Genteng Press Terhadap Semen Geopolimer Berbahan Dasar Fly-Ash Aktivator (NaOH) dan Katalisator (Na₂SiO₃). *Jurnal Online Universitas Jember Vol2 No 4*, 33-43.
- Khoiriyah, N. L., & Maiysitoh, P. (2016). Karakteristik Mortar Geopolimer Dengan Perawatan Open Pada Berbagai Variasi Waktu **Curing**. *Politeknologi* , 1-8.
- Kusumastuti, A. (2009). Aplikasi Serat Sisal terhadap komposit polimer. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 27-32.
- Manuahe , R., Sumajouw, D. M., & Windah, R. (2014, September 6). Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbahan Dasar Abu Terbang (Fly Ash). *Jurnal Sipil Statik*, 277-282.
- Mufida, A., Suprayogi, M. R., & Azwar, E. (2018). Analisis Reduksi Suara Dan Kuat Tarik Komposit Beton Serat Gedebok Pisang Hasil Delignifikasi Dengan Pelarut Natrium Hidroksida (Naoh). *Journalbalitbangdalampung*, 106.
- Pradipta, Y. (2014, 05). <http://yusufprdpt.blogspot.com>. Diambil kembali dari <http://yusufprdpt.blogspot.com>.
- Prasetyo, A., Purwanto, H., & Respati, S. B. (2016). Pengaruh Waktu Perendaman Serat Kulit Pohon Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) Pada Air Laut Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik. *Momentum*, Vol. 12, No. 2, 42-47.
- Prayuda , H., & Pujiyanto, A. (2018). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Komparasi Agregat Gamalama, Agregat Merapi Dan Agregat Kali Progo. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*.
- Purwanto, E., Kristiawan, S., & Prabaswara, D. (2020). Pengaruh Variasi Anyaman Lateral Serat Cantula (*Agave Cantula ROXB*) Pada Textile Reinforced Concrete (TRC) Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 15-21.
- Rianto, A., Soeparman, S., & Sugiarto. (2011). Karakterisasi Kekuatan Bending Dan Hidrofobitas Komposit Serat Kulit Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) Kontinyu Bermatrik Pati Ubi Kayu. *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2*, 130- 136.
- Robinson, T. (1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. *Institut Teknologi Bandung*.
- Rozi, M. F., Tarigan, J., & Perwira, A. (2020). Analisis Sifat Mekanik Beton Geopolymer Berbahan Dasar

- Fly Ash Pltu Pangkalan Susu. *Jurnal Syntax Admiration*, 568.
- Setyani, Y. (2017). Yulis Setyani. *Analisa Kuat Tekan Mortar Geopolimer Berbahan Abu Sekam*, 14(12), 40-53.
- SNI 03-2834-2000. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- SNI 03-6821-2002. (2002). *Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Batu Cetak Beton Pasangan Dinding*.
- SNI 1970:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*.
- Suraso, H., & Kusuma, D. S. (2013). Pengaruh Penambahan Serat Roving Pada Mortar. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 33-44.
- Sutanto, E., & Hartono, B. (2005). Penelitian Beton Geopolimer Dengan Fly Ash Untuk Beton Struktural. *Dectoral Disertation*.
- Tanudjaja, R. S. (2015). Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi. *Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.5*, 313.
- Trimurtiningrum, R. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Bambu Terhadap Kuat Tarik dan Kuat Tekan Beton. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*.
- Trinogroho, S., & Hastiningsih, F. (2013). Kapasitas Panel Dinding Bertulang Bambu Dengan Bahan Tambah Serat Polyester, Fiber Glass Dan Abu BatuBata. *Seminar Nasional III Teknik Sipil*, 78-85.
- Utomo, T. (2017). Analisa Kuat Tekan Beton Geopolimer Dengan Bahan Alternatif Abu Sekam Padi Dan Kapur Padam. *Jurnal Online Vol 7 No.13*.
- Velyati. (2010). Pengaruh Faktor Air Binder Terhadap Kuat Tekan Dan Workability Fly Ash Based Geopolymer Mortar. *Jurnal Ilmiah USM*, 7(1),50-58.
- Wahyudi, G., Itteridi, V., & Taswin, M. (2021). Pengaruh Rasio Prekursor Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Geopolimer Batu Napal. *ISSN 2355-617x*.
- Wenno, R., Wallah, S. E., & Pandaleke, R. (2014). Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado. *KUAT TEKAN MORTAR DENGAN MENGGUNAKAN*.
- Wijaya, H., Itteridi, V., & Tarmizi. (2021). Pengaruh Rasio Na₂SiO₃ : NaOH Terhadap Kuat Tekan Mortar Geopolimer Batu Napal. *Jurnal Ilmiah Beerings*, 25-29.
- Zainuri, Yanti, G., & Megasari, S. W. (2017). analisis kuat tekan batako dengan penambahan serat pelepah kelapa sawit. *Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktur ke-3*, 95-99.