

## BERAT VOLUME PEREKAT GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SABUT KELAPA

I Nyoman Suta Widnyana<sup>1</sup>, I Made Alit Karyawan Salain<sup>2</sup>,  
I Nyoman Sutarja<sup>2</sup> dan Ida Bagus Rai Widiarsa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Sipil, Universitas Hindu Indonesia, Jl. Sangalangit, Penatih Denpasar

<sup>2</sup>Departemen Teknik Sipil, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali  
Email: gussuta@yahoo.co.id

**ABSTRAK:** Penelitian ini menyajikan pengaruh perbandingan antara prekursor dan aktivator alkalin pada berat volume perekat geopolimer. Perekat geopolimer menggunakan bahan dasar dari abu sabut kelapa (ASK) sebagai prekursor yang mengandung:  $\text{SiO}_2$  (8,24%),  $\text{K}_2\text{O}$  (70,6%),  $\text{Cl}$  (14,1%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (2,3%) dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2,25%). Digunakan aktivator alkali: natrium silikat (SS) dan larutan natrium hidroksida (SH) dengan konsentrasi molar 14M. Tujuan pengujian berat volume adalah untuk mengetahui tingkat kepadatan material penyusun perekat geopolimer. Variasi proporsi campuran prekursor (P) dan aktivator alkalin (A) digunakan perbandingan: 70%:30%; 75%:25%; 80%:20% serta perbandingan antara aktivator alkalin  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (SS) dan larutan  $\text{NaOH}$  (SH) sebesar: 1:1; 1,5:1; 2:1 terhadap berat prekursor. Benda uji dicetak dalam bentuk kubus dengan ukuran (50x50x50) mm serta diuji pada umur spesimen 7 dan 28 hari. Standar pengujian berat volume mengacu pada SNI 1973:2008. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan perbandingan P/A dan SS/SH, akan menghasilkan nilai berat volume yang semakin meningkat sedangkan nilai berat volume semakin menurun sebesar 1,3% - 1,4% seiring dengan peningkatan umur spesimen.

**Kata kunci:** berat volume, perekat geopolimer, abu sabut kelapa, aktivator alkalin

## THE WEIGHT VOLUME OF GEOPOLYMER BINDER BASED ON COCONUT FIBER ASH

**ABSTRACT:** This study presents the effect of the comparison between precursors and alkaline activators on the volume weight of geopolimer binder. Geopolimer binder uses coconut fiber ash (CFA) as a precursor which contains:  $\text{SiO}_2$  (8,24%),  $\text{K}_2\text{O}$  (70,6%),  $\text{Cl}$  (14,1%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (2,3%) and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2,25%). Use an alkaline activator: a solution of sodium silicate (SS) and sodium hydroxide (SH) with a molar concentration of 14M. The purpose of volume weight testing is to determine the density level of materials incorporating geopolimer binders. Variation in the proportion of the mixture of precursors (P) and alkaline activator (A) used the ratio: 70%:30%; 75%:25%; 80%:20% and the ratio between alkaline activator  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (SS) and  $\text{NaOH}$  solution (SH) is: 1:1; 1,5:1; 2:1 to the weight of the precursor. Specimens were printed as cubes with dimensions (50x50x50) mm and tested at specimen 7 and 28 days, respectively. The volume weight test standard refers to SNI 1973:2008. Test results show get a raise ratio of P/A and SS/SH will result in an increasing volume weight value while the volume weight value decreases by 1,3% - 1,4% along with the increase in specimen age.

**Keywords:** volume weight, geopolimer binder, coconut fiber ash, alkaline activator

## PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir ini, usaha untuk mengurangi penggunaan jumlah semen portland, yaitu dengan mengembangkan pembuatan perekat berjenis geopolimer. Sebutan geopolimer dicetuskan pertama kali oleh J. Davidovits pada tahun 1978. Dalam penelitiannya menyebutkan bahwa terjadi reaksi polimerisasi antara larutan aktivator alkalin (*alkaline activator*) dengan abu sekam (*rice husk ash*) dan abu terbang (*fly ash*) dalam menghasilkan bahan perekat (Davidovits, 1991, 1999; Shetty *et al.*, 2015; Singh, 2018). Geopolimer didefinisikan sebagai material polimer alumina silika anorganik disintesis melalui bahan yang kaya silika dan alumina, berasal dari produk sampingan industri atau bahan alami, yang tidak berasal dari semen (Davidovits, 1994). Pembuatan perekat geopolimer terus dikembangkan dengan berbagai penelitian, karena bahan perekat geopolimer dapat digunakan sebagai solusi inovasi alternatif bahan pengganti semen. Penggunaan material yang mengandung mineral silika dan alumina, seperti hasil sampingan industri, dapat memberikan manfaat menguntungkan dalam pembuatan perekat geopolimer, meskipun asal sumber material berasal dari tempat yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi terhadap hasil kekuatan spesimen (Olivia, 2011). Material hasil sampingan industri dengan kandungan silika dan alumina yang cukup tinggi seperti abu sekam (*rice husk ash*), abu terbang (*fly ash*), metakaolin, terak tanur tinggi (*blast furnace slag*) dan sisa produksi silika (*silica fume*) dapat dimanfaatkan sebagai prekursor. Prekursor tersebut tidak ada kemampuan mengikat seperti semen, namun dengan menambahkan larutan aktivator alkalin yang dicampurkan, dapat membentuk ikatan geopolimer atau dapat bersifat seperti semen. Penggunaan prekursor tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik maupun mekanik perekat geopolimer. Ada beberapa faktor lainnya yang juga memberikan pengaruh kekuatan perekat geopolimer yaitu konsentrasi molaritas, ukuran partikel, rasio modulus aktivator alkalin, temperatur kalsinasi dan teknik perawatan (Venkata, *et al.*, 2013; Amin dan Suharto, 2017; Mustakim *et al.*, 2019).

Menurut Badan Pusat Statistik, (2014) areal perkebunan kelapa memiliki luas 3.609.812

Ha, dapat menghasilkan buah kelapa sebanyak 3.005.916 ton. Komponen buah kelapa adalah: kelapa, tempurung, sari buah dan ampas buah. Sebuah kelapa menghasilkan rata-rata 450gr tempurung kelapa, yang 30% serat dan gabusnya (Suhardiyono, 1990; Oktavia, 2013). Hasil sampingan dari proses pembakaran sabut kelapa berupa abu sabut kelapa (ASK), selama ini pemanfaatannya kurang maksimal, sehingga hal tersebut perlu diteliti lebih dalam sebagai bahan dasar (prekursor) pembuatan perekat geopolimer, sedangkan abu kelapa mengandung cukup silika dan alumina (Setiawan *et al.*, 2013; Anuar *et al.*, 2018). Abu sabut kelapa memiliki kandungan senyawa kimia (dalam satuan persen berat) yang terdiri dari unsur: SiO<sub>2</sub> 42,98%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,26%; dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,66% (Alexander dan Mukhlis, 2011).

Untuk mempercepat proses terjadinya reaksi kimia pada geopolimer, pada umumnya menggunakan larutan aktivator alkalin berupa: natrium hidroksida (NaOH), natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) dan kalium hidroksida (KOH) (Lloyd dan Rangan, 2010). Larutan aktivator alkalin yang sering digunakan yaitu sodium silikat dan sodium hidroksida dengan konsentrasi molar dari 8M sampai 14M. Rasio antara aktivator alkali Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> dan larutan NaOH dari 0,4 hingga 2,5 (Hardjito *et al.*, 2004). Kombinasi rasio larutan aktivator alkalin NaOH dan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> telah banyak digunakan dan memberikan hasil terbaik (Putri *et al.*, 2009).

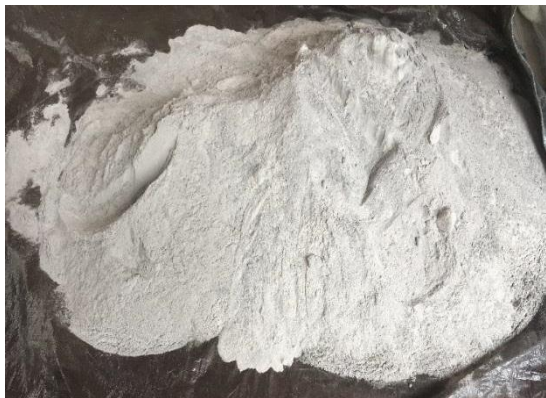
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai berat volume perekat geopolimer berbahan dasar abu sabut kelapa. Berat volume merupakan petunjuk untuk mengetahui tingkat kepadatan material penyusun perekat geopolimer. Menggunakan rasio prekursor dan larutan aktivator alkalin serta rasio modulus aktivator alkalin Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> dan NaOH dengan konsentrasi molar NaOH 14M, diujikan pada spesimen umur 7 dan 28 hari.

## METODE

### A. Penyiapan Material

Penelitian ini menggunakan abu sabut kelapa (ASK) sebagai prekursor yang lolos saringan no. 180 (80µm), seperti ditampilkan pada Gambar 1. Hasil uji XRF digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dari abu sabut kelapa, ditampilkan dalam Tabel 1.

Menggunakan 2 (dua) jenis larutan aktivator alkalin yaitu natrium silikat (SS) dan natrium hidroksida (SH) dengan konsentrasi molaritas larutan aktivator alkalin natrium hidroksida (NaOH) sebesar 14 M. Proporsi perekat geopolimer menggunakan 3 (tiga) variasi rasio prekursor dan aktivator (P/A), yaitu 70%:30%; 75%:25% dan 80%:20%, serta 3 (tiga) variasi rasio modulus larutan aktivator alkalin natrium silikat dan natrium hidroksida (SS/SH) yaitu 1:1; 1,5:1 dan 2:1, seperti ditunjukkan Tabel 2.



Gambar 1. Abu sabut kelapa (ASK)

Tabel 1. Hasil uji XRF abu sabut kelapa

Jenis Senyawa	Rata-rata (%)
SiO <sub>2</sub>	8,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,3
SO <sub>3</sub>	1,1
Cl	14,1
K <sub>2</sub> O	70,6
TiO <sub>2</sub>	0,19
MnO	0,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,25
CuO	0,071
ZnO	0,04
Br	0,042
Rb <sub>2</sub> O	0,25
SrO	0,20
BaO	0,08
Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,45
Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,09

Berat volume adalah perbandingan berat dengan volume benda yang diuji, berat volume dapat dihitung dengan persamaan:

$$D = \frac{M}{V} \tag{1}$$

dengan D adalah berat volume (gr/cm<sup>3</sup>), M adalah berat (gr) dan V adalah volume (cm<sup>3</sup>).

Berat volume menunjukkan tingkat kepadatan bahan-bahan penyusunnya, di mana semakin padat bahan-bahan penyusunnya, maka makin tinggi berat volumenya.

Tabel 2. Komposisi campuran perekat geopolimer

Klp	Kode	Rasio P/A	Rasio SS/SH
I	Y701	70% : 30%	1 : 1
	Y702	70% : 30%	1,5 : 1
	Y703	70% : 30%	2 : 1
II	Y751	75% : 25%	1 : 1
	Y752	75% : 25%	1,5 : 1
	Y753	75% : 25%	2 : 1
III	Y801	80% : 20%	1 : 1
	Y802	80% : 20%	1,5 : 1
	Y803	80% : 20%	2 : 1

**B. Pembuatan Benda Uji**

Pembuatan benda uji perekat geopolimer dibuat dari proporsi campuran antara abu sabut kelapa (prekursor) dengan larutan aktivator alkalin natrium silikat (SS) dan natrium hidroksida (SH) dengan konsentrasi molaritas 14M, sesuai dengan rasio yang diperlihatkan pada Tabel 2. Prekursor kemudian dimasukkan ke dalam mangkuk mesin *mixer* kapasitas 10 liter lalu mesin dinyalakan pada kecepatan rendah selama 15 detik sambil menambahkan sedikit demi sedikit larutan aktivator alkalin (SS) dan (SH), seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Kemudian kembali mesin *mixer* hidupkan pada kecepatan sedang selama 30 detik dan aduk rata. Setelah bahan tercampur dengan homogen, lalu siapkan cetakan berbentuk kubus dengan ukuran (50x50x50)mm. Setelah dicetak, lalu dibungkus dengan plastik kedap udara. Diamkan selama 1 hari, kemudian benda uji kubus dalam cetakan dimasukkan ke

dalam oven pemanas pada temperatur 80°C. Setelah dilakukan pengovenan selama 1 hari, benda uji dilepaskan dari cetakan dan kembali dibungkus dengan plastik kedap udara hingga benda uji siap diuji pada umur spesimen 7 dan 28 hari, seperti diperlihatkan pada Gambar 3. Setiap variasi campuran dibuat 3 benda uji dengan 3 kali ulangan. Pengujian berat volume mengacu pada standar SNI 1973:2008.



Gambar 2. Pencampuran material perekat geopolimer



Gambar 3. Perawatan dan pengujian perekat geopolimer

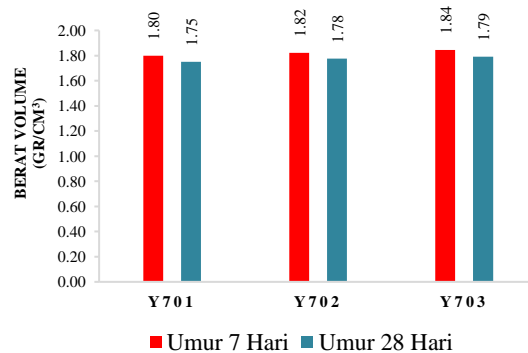
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian spesimen diujikan pada spesimen umur 7 dan 28 hari. Hasil uji perekat geopolimer ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 4, 5 dan 6. Pada Tabel 3 memperlihatkan nilai hasil uji berat volume untuk masing-masing kelompok variasi perekat geopolimer berbahan dasar abu sabut kelapa (ASK). Terjadi peningkatan nilai berat volume untuk setiap peningkatan rasio P/A dan rasio SS/SH dari masing-masing spesimen 7 dan 28 hari. Benda uji 7 hari memiliki kecenderungan nilai berat volume yang lebih tinggi dibandingkan benda uji pada umur 28 hari. Penurunan nilai berat volume terjadi pada saat peningkatan umur benda uji.

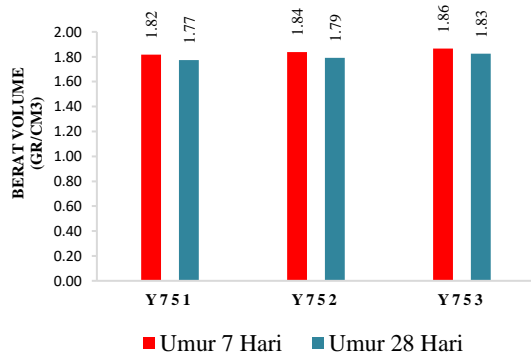
Benda uji dengan rasio SS/SH 2:1 memiliki kecenderungan nilai berat volume yang lebih tinggi dibandingkan dengan benda uji dengan rasio SS/SH 1:1. Untuk benda uji dengan rasio P/A 70%:30%, memiliki nilai kecenderungan berat volume yang lebih rendah dibandingkan benda uji dengan rasio P/A 80%:20%. Benda uji dengan rasio P/A 80%:20% dan rasio SS/SH 2:1 memiliki nilai berat volume tertinggi dari masing-masing umur benda uji. Peningkatan nilai berat volume terjadi seiring dengan peningkatan rasio larutan aktivator alkalin (SS/SH). Rata-rata benda uji dengan rasio P/A dan rasio SS/SH yang sama memiliki nilai berat volume menurun pada umur spesimen 28 hari.

Tabel 3. Hasil uji berat volume

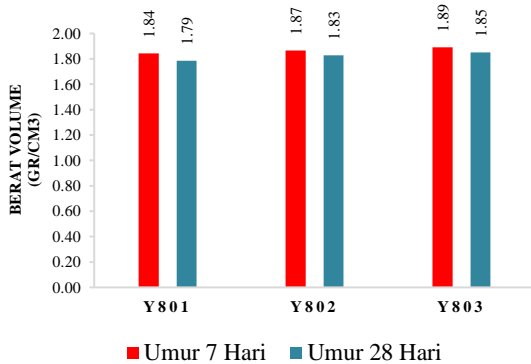
Klp	Kode	Berat Volume (7 hari)	Berat Volume (28 hari)
1	Y70 1	1,80	1,75
	Y70 2	1,82	1,78
	Y70 3	1,84	1,79
2	Y75 1	1,82	1,77
	Y75 2	1,84	1,79
	Y75 3	1,86	1,83
3	Y80 1	1,84	1,79
	Y80 2	1,87	1,83
	Y80 3	1,89	1,85



Gambar 4. Grafik berat volume kelompok I



Gambar 5. Grafik berat volume kelompok II



Gambar 6. Grafik berat volume kelompok III

Untuk kelompok 1 seperti diperlihatkan pada Gambar 4, nilai terendah dari berat volume umur 7 hari, pada sampel Y701 sebesar 1,80 dan 1,75 pada umur 28 hari. Rata-rata penurunan nilai berat volume sebesar 1,4% ketika benda uji berumur 28 hari. Hal ini menunjukkan bahwa perekat geopolimer mengalami pengurangan berat akibat kehilangan kandungan air di sepanjang bertambahnya umur benda uji. Benda uji Y703 memiliki kandungan aktivator alkalin natrium silikat lebih tinggi dibandingkan Y701 dan Y702, yang bermanfaat untuk mempercepat ikatan polimerisasi.

Pada grafik uji berat volume pada kelompok 2, seperti diperlihatkan pada Gambar 5. Pada umur benda uji 28 hari, terjadi penurunan berat volume sebesar 1,4%. Nilai peningkatan berat volume terjadi pada rasio SS/SH 2:1 yaitu pada sampel Y753. Ini menunjukkan bahwa kandungan air dalam benda uji bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah larutan aktivator alkalin. Saat benda uji berumur 7 hari, hasil uji berat volume yaitu 1,82 dan menurun menjadi 1,77 pada umur

benda uji 28 hari. Sedangkan benda uji Y753 memiliki tingkat berat volume tertinggi sebesar 1,86 dan 1,83 pada umur 7 dan 28 hari seiring dengan peningkatan rasio SS/SH. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi nilai rasio SS/SH pada sampel, maka semakin tinggi pula nilai berat volume perekat geopolimer.

Penurunan nilai berat volume juga terjadi pada kelompok 3, seperti diperlihatkan pada Gambar 6. Pada benda uji 7 hari nilai berat volume yaitu 1,84 dan menurun menjadi 1,79 pada 28 hari. Benda uji Y803 memiliki nilai berat volume tertinggi sebesar 1,89 pada umur 7 hari dan menurun menjadi 1,85 pada 28 hari. Hasil pengujian berat volume menurun seiring bertambahnya umur benda uji. Penambahan larutan aktivator alkalin pada campuran juga dapat mempengaruhi peningkatan nilai berat volume, hal ini memiliki juga telah dibuktikan pada penelitian sebelumnya (Samantasinghar dan Singh, 2019).

Hasil uji spesimen berat volume dilakukan pada umur 7 dan 28 hari, dengan nilai berat volume cenderung menurun. Nilai berat volume pada masing-masing kelompok juga mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan rasio P/A dan rasio SS/SH.

Dalam penelitian ini, menggunakan rasio prekursor dan aktivator (P/A), rasio modulus larutan aktivator alkalin (SS/SH) serta konsentrasi molaritas NaOH 14M. Rasio P/A tertinggi yaitu 80%:20% dan terendah 70%:30% serta rasio SS/SH tertinggi yaitu 2:1 dan terendah 1:1. Untuk rasio P/A dan rasio SS/SH tertinggi memiliki nilai berat volume tertinggi pula. Penurunan nilai berat volume terjadi pada bertambahnya umur benda uji, hal ini disebabkan oleh pengurangan/penguapan kandungan air dalam larutan aktivator alkalin yang dikeluarkan selama di proses geopolimerisasi, yang dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik perekat. Sehingga semakin tinggi rasio P/A dan larutan aktivator alkalin (SS/SH), maka semakin tinggi pula nilai berat volume perekat geopolimer.

**SIMPULAN**

Rasio antara prekursor dan aktivator P/A dan rasio larutan aktivator alkalin SS/SH, berpengaruh terhadap nilai berat volume dalam perekat geopolimer. Nilai berat volume mengalami peningkatan, seiring dengan

peningkatan rasio P/A dan SS/SH. Dari hasil pengujian diperoleh, untuk rasio P/A 70%/30% memiliki nilai berat volume terendah sebesar 1,80 dengan rasio aktivator alkalin SS/SH 1:1. Sedangkan nilai berat volume tertinggi sebesar 1,89 pada variasi P/A 80%/20% dan SS/SH 2:1. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi variasi rasio P/A dan rasio SS/SH, maka semakin tinggi nilai berat volume. Faktor umur benda uji turut pula dapat mempengaruhi nilai berat volume pada perekat geopolimer. Berat volume semakin menurun seiring dengan peningkatan umur dari 7 ke 28 hari, ini artinya semakin lama umur pengujian, semakin kecil nilai berat volume.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, H., dan Mukhlis. 2011. *Kajian Kuat Tekan Beton (Compressive Strength) Pada Beton Dengan Campuran Abu Serabut Kelapa*. Rekayasa Sipil Politeknik Negeri Padang, VII Nomer, pp. 63–71.
- Amin, M., dan Suharto. 2017. *Pembuatan Semen Geopolimer Ramah Lingkungan Berbahan Baku Mineral Basal Guna Menuju Lampung Sejahtera*. Jurnal Inovasi Pembangunan, 05 No. 01, pp. 30–45.
- Anuar, M.F., Fen, Y.W., Zaid, M.H.M., Matori, K.A., dan Khaidir, R.E.M. 2018. *Synthesis And Structural Properties Of Coconut Husk As Potential Silica Source, Results in Physics*. 11(August), pp. 1–4. doi: 10.1016/j.rinp.2018.08.018.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Perkebunan dan Pertanian Indonesia. Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *SNI 1973:2008 Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton*. BSN. Jakarta
- Davidovits, J. 1991. *Geopolymers - Inorganic Polymeric New Materials. Journal Of Thermal Analysis*, 37(8), pp. 1633–1656. doi: 10.1007/BF01912193.
- Davidovits, J. 1994. *Properties Of Geopolymer Cements. First International Conference On Alkaline Cements And Concretes*, pp. 131–149.
- Davidovits, J. 1999. *Geopolymer Chemistry and Applications*.
- Hardjito, D., Wallah, S.E., Sumajouw, M.J., dan Rangan, B.V. 2004. *On The Development Of Fly Ash-Based Geopolymer Concrete. ACI Materials Journal*, 101(6), pp. 467–472. doi: 10.14359/13485.
- Lloyd, N.A., dan Rangan, B.V. 2010. *Geopolymer Concrete With Fly Ash. 2nd International Conference On Sustainable Construction Materials And Technologies*, 7, pp. 1493–1504.
- Mustakim, Y., Nurlina, dan Syahbanu, I. 2019. *Sintesis Dan Karakterisasi Geopolimer Berbahan Dasar Kaolin Capkala Dengan Variasi Rasio Mol SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 2(2), pp. 84–93.
- Oktavia, F. 2013. *Peran Produk Olahan Sabut Kelapa Sebagai Penunjang Kelestarian Ekologi. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VII*, 21, pp. 205–210. Available at: <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2015/09/MT-10-Farida>.
- Olivia, M. 2011. *Durability Related Properties Of Low Calcium Fly Ash Based Geopolymer Concrete*.
- Putri, W. A. H., Olivia, M., dan Darmayanti, L. 2009. *Karakteristik Mortar Geopolimer Abu Sawit Dengan Variasi Modulus Aktivator. Teknik Sipil, Universitas Riau*
- Samantasinghar, S. dan Singh, S.P. 2019. *Fresh And Hardened Properties Of Fly Ash-Slag Blended Geopolymer Paste And Mortar. International Journal of Concrete Structures and Materials*. Springer Singapore, 13(1), pp. 1–12. doi: 10.1186/s40069-019-0360-1.
- Setiawan, A., Risman, A.B., Juliyatna, Fathurachman, R., dan Octaviani S.S. 2013. *Beton Geopolimer Abu Serabut Kelapa*. pp. 91–97.
- Shetty, K.K, Nayak, G, Pandit, P, Karkera, J.D, dan Kumara, K. 2015. *Strength And Shrinkage Characteristics Of Geopolymer Concrete. P.P*, p. 2080229. Available at: [www.cafetinnova.org](http://www.cafetinnova.org).
- Singh, N.B. 2018. *Fly Ash-Based Geopolymer Binder: A Future Construction Material. Minerals*, 8(7). doi: 10.3390/min8070299.
- Suhardiyono, L. 1990. *Penyuluhan Petunjuk bagi Penyuluh Pertanian*. Erlangga.

Jakarta.

Venkata, P., Sailalasa, A. dan Reddy, M. S.  
2013. *A Study On Granite Saw Dust & Fly Ash Blended Geopolymer Concrete Behavior With Various NaOH Molarities. International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online Index Copernicus Value Impact Factor, 14(9), pp. 2319–7064.*