

## PEMANFAATAN ABU PECAHAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI SUBSTITUSI FLY ASH PADA PEMBUATAN MORTAR GEOPOLIMER

M RENDY RAKANANTO S<sup>1</sup>, FIRDAUS<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bina Darma<sup>1,2</sup>

mrendirakananto121@gmail.com<sup>1</sup>, email: firdaus.dr@binadarma.ac.id<sup>2</sup>

**Abstract:** Mortar or mortar is a mixture of cement paste (bonding material), sand, and water. In this study, mortar will use additional tile ash as a substitute for fly ash. The tile ash to be investigated as a partial substitute for fly ash is the ash that passes sieve no.200. The percentage of mortar mixture consists of 4 variations, namely tile ash content of 0%, 5%, 10%, and 15%, and testing was carried out at 7 days, 14 days, and 28 days. Based on the research results, it was found that the addition of tile ash with a certain percentage can affect the compressive strength of mortar. The highest compressive strength of mortar occurred when 5% tile ash was added, namely 11.86 MPa for mortar aged 7 days, 13.66 MPa at design age 14 days, and 16.46 MPa at 28 days old. Meanwhile, the lowest compressive strength occurred when 15% tile ash was added, namely 11.53 MPa at 7 days, 12.46 MPa at 14 days at a percentage of 10%, and 15.06 MPa at 28 days.

**Keywords:** roof tiles, fly ash, mortar, Fly Ash, Compressive strength

**Abstrak:** Mortar atau adukan adalah campuran pasta semen (bahan ikat), pasir dan air. Pada penelitian ini mortar akan menggunakan bahan tambahan abu genteng sebagai pengganti substitusi pengganti fly ash. Abu genteng yang hendak diteliti sebagai substitusi parsial fly ash adalah abu yang lolos saringan no.200. Persentase campuran mortar terdiri dari 4 variasi yaitu kadar abu genteng 0%, 5%, 10%, dan 15%, dan dilakukan pengujian pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa penambahan abu genteng dengan prosentase tertentu dapat mempengaruhi kuat tekan mortar. Kuat tekan mortar tertinggi terjadi pada penambahan abu genteng 5% yaitu 11,86 MPa pada mortar umur 7 hari, 13,66 MPa pada umur rencana 14 hari dan 16,46 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan kuat tekan terendah terjadi pada penambahan abu genteng 15% yaitu sebesar 11,53 MPa pada umur 7 hari, 12,46 MPa pada umur 14 hari pada persentase 10% dan 15,06 MPa pada umur 28 hari.

**Kata Kunci :** genteng, fly ash, mortar, Fly Ash, Kuat Tekan.

### A. Pendahuluan

Beton semakin sering digunakan di Indonesia karena kemajuan teknik struktur untuk pembangunan infrastruktur, antara lain sebagai bangunan, jalan, bendungan, jembatan, dan konstruksi lainnya. Selain memiliki kekuatan tekan yang kuat dan biaya yang lebih murah dari bahan lain, beton juga mudah dikerjakan dan dapat dicetak dengan cara apa pun. Mayoritas masyarakat Indonesia lebih memilih genteng sebagai semacam penutup atap. Tile mudah ditemukan dan harganya terjangkau, membuatnya tersedia untuk individu dari semua latar belakang sosial ekonomi. Genteng Mataram, Mantili, Turbo, Magazine, dan Wuwung adalah beberapa contoh varian genteng yang berbeda. Biasanya, atap bangunan ditutupi dengan genteng. Saat ini, desain ubin mempertimbangkan desain, warna, dan bentuk struktur. Terhubung secara tetrahedral antara dan aluminium tetraoksida (AlO<sub>4</sub>) merupakan bahan hasil geosintesis aluminium-silikat polimerik dan alkali-silikat. (Davidovits, 1994 dalam Pugar 2011). Mineral alam dengan kandungan SiO<sub>2</sub> (silika oksida) yang tinggi, seperti abu sekam padi, fly ash, methacholine, dan silica fume, dapat digunakan sebagai prekursor dalam produksi beton geopolimer. Zat ini tidak memiliki kemampuan untuk mengikat, tetapi dengan adanya air dan aktivator seperti natrium silikat, kalium hidroksida, dan KOH (kalium hidroksida), ketika silika oksida zat bereaksi secara kimia, hubungan polimer dibuat.

Penyelidikan lebih lanjut diperlukan untuk memastikan kuat tekan beton dan untuk mendapatkan persentase campuran yang tepat untuk mencapai kuat tekan beton yang diinginkan. Penulis mencoba untuk menyelidiki dalam penelitian ini bagaimana penggunaan puing-puing genteng terhadap mempengaruhi kuat tekan beton geopolimer.

Pengujian dapat dilakukan pada sampel beton berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, setelah mengeras sempurna, untuk dapat mengevaluasi peningkatan kuat tekan. Dalam penelitian ini, beberapa komposisi material dibandingkan dengan harapan dapat menemukan kombinasi yang menghasilkan kuat tekan terbaik.

## B. Metodologi Penelitian

Metode experimental, yaitu metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya. Tempat pelaksanaan penelitian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang, Jl. A. Yani Kel. Silaberanti Kec. Jakabaring Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

Berikut ini adalah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

1. Pasir
2. Air diambil dari laboratorium teknik sipil Universitas Bina Darma
3. *Natrium silikat* ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dan *natrium hidroksida* ( $\text{NaOH}$ ) adalah senyawa yang digunakan.
4. Limbah genteng berasal dari bahan yang tidak lagi digunakan

Beberapa alat yang digunakan penelitian:

1. Mesin pencampur bahan (mixer)
2. Cetakan mortar 5x5x5 cm
3. Timbangan
4. Gelas ukur
5. 1 set saringan
6. alat uji kuat tekan
7. gelas ukur
8. alat *furnace/oven*

Metode Penelitian ini meliputi:

1. menyediakan bahan pembuatan mortar
2. memeriksa bahan
3. merencanakan campuran mortar
4. pembuatan benda uji
5. pengujian kuat tekan mortar di umur 7, 14, dan 28 hari
6. pengujian setting time

## C. Hasil dan Pembahasan

Pengujian sifat-sifat benda uji

### Hasil Pemeriksaan kadar lumpur agregat

Pengujian Kadar Air Agregat Halus			
No	Keterangan	Jumlah	Satuan
1	Tinggi pasir (V1)	47	Ml
2	Tinggi Lumpur (V2)	2	Ml
3	Kadar Lumpur	0.04	%

**Table 1 Pengujian Kadar Lumpur**

(Sumber: Hasil Pengujian Lab 2023)

Kadar lumpur yang diperoleh masih lebih kecil dari 5% (PBI 71). Maka pasir tersebut baik digunakan untuk campuran beton yang akan digunakan.

### Pengujian Kadar Air Agregat

Pemeriksaan	Berat Sempel I	Berat Sempel II	Satuan
Berat benda uji kering+wadah (W1)	1153.8	1161.0	Gram

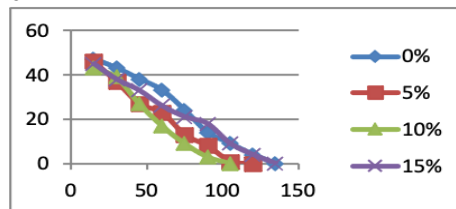
Berat wadah (W2)	141.8	138.8	Gram
Berat kering benda uji awal $W_3(W_1-W_2)$	1012.0	1022.2	Gram
Berat Kering Sesudah pencucian +wadah (W4)	1143.1	1152.5	Gram
Berat Kering benda Uji Sesudah pencucian $W_5=(W_4-W_2s)$	1001.3	1013.7	Gram
Persen bahan lolos saringan No.200 (0.75 MM) $W_6 = \frac{(W_3 - W_5)}{W_3} \times 100\%$	1.06	0.83	%
Rata Rata	0.94		%

**Table 2 Pengujian Kadar Air Agregat**  
 Sumber:Hasil Penelitian Lab

**Hasil Pengujian Saringan**

Saringan No	Ukuran saringan	Berat Tertahan (Gram)	persentase tertahan (%)	persentase tertinggal kumulatif(%)	persentase lolos kumulatif(%)
4	9.5	34	2.61%	2.61%	97.39%
8	4.75	26	1.99%	4.60%	95.40%
16	2.38	95	7.29%	11.89%	88.11%
30	1.18	913	70.02%	81.90%	18.10%
40	0.6	95	7.29%	89.19%	10.81%
50	0.3	68	5.21%	94.40%	5.60%
100	0.15	52	3.99%	98.39%	1.61%
200	0.75	10	0.77%	99.16%	0.84%
sisia		11	0.84%	100.00%	0.00%
Jumlah		1304			

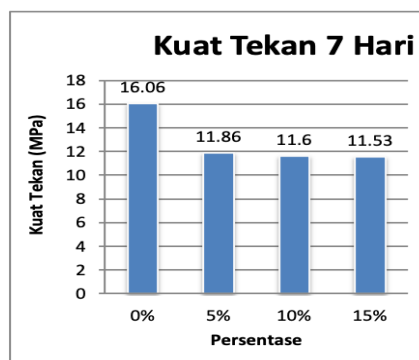
**Table 3 Hasil Pengujian Saringan**  
**Hasil Pengujian Setting Time**



**Gambar 1 Hasil Pengujian Setting Time Gabungan**

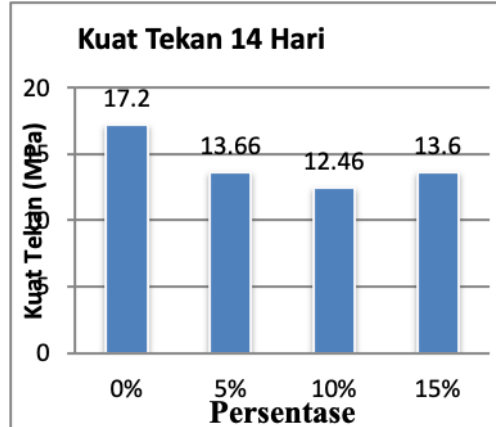
Dari data diatas didapat nilai setting time terendah dengan persentase 10% Dan setting time tertinggi pada persentase 15%.Dari data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penambahan genteng sebagai substitusi berpengaruh dengan variasi campuran tertentu.

**Hasil Uji Kuat Tekan**



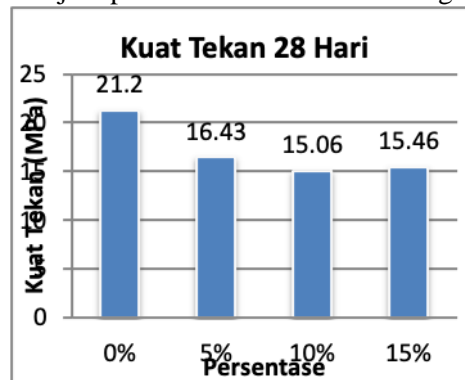
**Gambar 2 Hasil Kuat Tekan 7 Hari**

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan geopolimer pada umur 7 hari mengalami kenaikan dan penurunan akibat perbandingan persentase campuran .pada persentase 0% memiliki kuat tekan yaitu sebesar 16.06 Mpa Mpa, pada persentase GT 5% turun sebesar 33% dengan kuat tekan 10.66Mpa, pada persentase GT 10 % terjadi penurunam 27% dengan kuat tekan 11.6 Mpa ,pada persentase GT 15% terjadi penurunan sebesar 28% dengan kuat tekan 11.53 Mpa.



**Gambar 3 Hasil Kuat Tekan 14 Hari**

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan geopolimer pada umur 14 hari mengalami kenaikan dan penurunan akibat perbandingan persentase campuran .pada persentase 0% memiliki kuat tekan yaitu sebesar 17.2 Mpa Mpa, pada persentase GT 5% turun sebesar 20% dengan kuat tekan 13.66 Mpa, pada persentase GT 10 % terjadi penurunam 27% dengan kuat tekan 12.46 Mpa ,pada persentase GT 15% terjadi penurunan sebesar 28% dengan kuat tekan 13.6 Mpa.



**Gambar 4 Hasil Kuat Tekan 28 Hari**

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan geopolimer pada umur 28 hari mengalami kenaikan dan penurunan akibat perbandingan persentase campuran .pada persentase 0% memiliki kuat tekan yaitu sebesar 21.2 Mpa Mpa, pada persentase GT 5% turun sebesar 22% dengan kuat tekan 16.43 Mpa, pada persentase GT 10 % terjadi penurunam 28% dengan kuat tekan 15.06 Mpa ,pada persentase GT 15% terjadi penurunan sebesar 27% dengan kuat tekan 15.46 Mpa.

#### D. Penutup

Penambahan abu genteng dengan prosentase tertentu dapat mempengaruhi kuat tekan mortar. kuat tekan mortar tertinggi terjadi pada penambahan abu genteng 5% yaitu 11,86 MPa pada mortar umur 7 hari, 13.66 MPa pada umur rencana 14 hari dan 16.46 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan kuat tekan terendah terjadi pada penambahan abu genteng 15 % yaitu sebesar 11.53 MPa pada umur 7 hari, 12.46 MPa pada umur 14 hari pada persentase 10% dan 15.06 MPa pada umur 28 hari. Dari Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kuat tekan optimum kuat tekan abu becahan genteng sebagai subsitusi fly ash pada pembuatan mortar geopoimer terjadi pada persentase 5% dengan kuat tekan 16.43 Mpa pada 28 hari. Nilai setting time terendah dengan persentase 10% Dan setting time tertinggi pada persentase 15%. Dari data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penambahan genteng sebagai substitusi berpengaruh

dengan variasi campuran tertentu. Pada saat proses pembuatan benda uji sebaiknya menggunakan alat safety dan masker ada bahan kimia yang berbahaya. Harus teliti dalam pembuatan benda uji ,terutama pada pembuatan pencampuran bahan ,jangan terlalu lama atau terlalu cepat untuk mendapatkan kualitas benda uji yang baik,terlalu lama dalam proses pencampuran akan mempengaruhi saat akan mau dimasukan ke cetakan dan setting time yang membuat benda uji lebih cepat keras sehingga susah untuk di cetak. Untuk Penelitian selanjutnya disarankan dalam penggunaan aktifator lebih sedikit sehingga dapat mempermudah proses pengerasan mortar

#### **Daftar Pustaka**

- Ridwan, M. (2018). Karakteristik Beton Geopolimer Menggunakan Limbah Fly ash PLTU Tanjung Jati B Jepara.
- Davidovits, J. (2015). False values on CO2 emission for geopolymer cement/concrete published in scientific papers. *Technical paper*, 24, 1-9.
- Sebayang, S., & Mardiansyah, M. (2018). PENGARUH PENGGANTIAN ABU TERBANG (FLY ASH) PADA SEBAGIAN SEMEN PORTLAND KOMPOSIT TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR.
- Jefrianto, J., Winarto, S., & Poernomo, Y. C. S. (2019). Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Campuran Semen Dan Penambahan Zat Additiv Master Ease Terhadap Beton K-200. SNI 03-1974-1990. Metode pengujian kuat tekan beton
- Utomo, T. (2017). *Analisa Kuat Tekan Beton Geopolimer Dengan Bahan Alternatif Abu Sekam Padi Dan Kapur Padam* (Doctoral dissertation, Teknik Sipil-Fakultas Teknik). SNI 2493:2011. Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium
- Putranto, F. R., & Syaiful, S. (2019). Pengaruh Penambahan Genteng Press Jatiwangi Dan Damdex Terhadap Kuat Tekan Beton