



## Analisis Pengaruh Penambahan 10%, 15% dan 20% Flay Ash Sebagai Bahan Penambah Dalam Pembuatan Batako Menggunakan Mutu Beton K-175 Dengan Variasi Waktu 21 dan 28 Hari

Akbar Anwar<sup>1</sup>, Idhar Adjam<sup>2</sup>, Fitriyanti Faruk<sup>3</sup>, Amiruddin Hi. Muhammad<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Nuku, Indonesia

### Abstract

Received: 3 Oktober 2025  
Revised: 18 Oktober 2025  
Accepted: 25 November 2025

Brick is a building material component used for walls and is made simply from a mixture of Portland cement, sand and water with or without additives. In addition, the manufacture of brick also uses fly ash to improve the quality of the brick. This research was conducted at the Civil Engineering Laboratory of the University of Muhammadiyah North Maluku, the research period was 3 months from November 2024 - January 2025. The data obtained in the field and from the results of the literature are primary and secondary data as follows: 1. Primary data: Field observation data, Interview data, Sampling, Documentation data. Secondary data is data obtained indirectly at the research location which can be through raw data or references obtained from journals or supporting documents related to the research in question. The addition of 10% fly ash has a compressive strength value at the age of 21 days of concrete of 0.35 Mpa and 28 days of 0.36 Mpa. The addition of 15% fly ash has a compressive strength value at the age of 21 days of concrete of 0.29 Mpa and 28 days of 0.28 Mpa. The addition of 20% fly ash has a compressive strength value at the age of 21 days of concrete of 0.27 Mpa and 28 days of 0.21 Mpa. The results of the research conducted showed that the addition of fly ash had no effect on the manufacture of concrete blocks, because the more fly ash used, the smaller the resulting compressive strength so that it did not meet the compressive strength of concrete with K-175 quality. The addition of fly ash with a percentage of 10%, 15% and 20% did not affect the compressive strength of K-175 concrete because the average compressive strength produced at a percentage of 10%, 15% and 20% did not meet the planned compressive strength of 14.50 Mpa.

**Keywords:** Concrete, Fly Ash, Compressive Strength.

(\*) Corresponding Author: <sup>1)</sup> [akbaranwar2102@gmail.com](mailto:akbaranwar2102@gmail.com), <sup>2)</sup> [idharadjam2017@gmail.com](mailto:idharadjam2017@gmail.com), <sup>3)</sup> [fitrifaruk8@gmail.com](mailto:fitrifaruk8@gmail.com) <sup>4)</sup> [amiruddinhimuhammad293@gmail.com](mailto:amiruddinhimuhammad293@gmail.com)

**How to Cite:** Anwar, A., Adjam, I., Faruk, F., & Muhammad, A. (2025). Analisis Pengaruh Penambahan 10%, 15% dan 20% Flay Ash Sebagai Bahan Penambah Dalam Pembuatan Batako Menggunakan Mutu Beton K-175 Dengan Variasi Waktu 21 dan 28 Hari. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(11.C), 216-226. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13295>

### PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembang pesatnya pembangunan di Indonesia kebutuhan akan bahan bangunan juga semakin meningkat, sementara jumlah bahan bangunan tersebut sangat terbatas. Dalam hal ini diperlukan inovasi baru sebagai alternatif lain untuk menggantikan bahan bangunan yang ada. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah sebagai alternatif bahan bangunan yang tersedia saat ini guna mengurangi dampak lingkungan.



Di sisi lain, bahan bangunan yang dianjurkan untuk dipakai dalam pembangunan perumahan salah satunya adalah batako. Batako adalah komponen bahan bangunan yang digunakan untuk dinding dan dibuat secara sederhana dari campuran semen portland, pasir dan air dengan atau tanpa aditif. Karena kebutuhan batako semakin banyak sehingga bahan-bahan tersebut harus disediakan dalam jumlah besar dari alam maupun buatan. Maka dari itu perlu dilakukan upaya untuk mendapatkan bahan substitusi yang dapat digunakan sebagai agregat dalam pembuatan batako. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan atau dimanfaatkan adalah limbah batu bara yang disebut juga abu terbang (Fly Ash).

Menurut (Sivakumar et al., 2015) Fly Ash cocok juga digunakan sebagai bahan baku diberbagai industri karena merupakan bahan yang kaya akan oksida. Dan dipertegas lagi oleh (Norhaliza, 2021) bahwa Fly Ash dan Bottom ash (FABA) bukan saja dapat dimanfaatkan juga sebagai bahan utama ataupun bahan campuran pada konstruksi bangunan, tapi juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan batu bata, batako, pembuatan keramik, konstruksi jalan, produksi beton dan kegiatan lainnya

## KERANGKA TEORI

### 1. Pengertian Batako

Batako adalah bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis ditambah dengan agregat halus dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya dan mempunyai luas penampang lubang lebih dari 25 % penampang batanya dan isi lubang lebih dari 25 % isi batanya (Persyaratan Umum Bahan Bangunan (PUBI), 1982 :26). Batako yang digunakan berukuran 25 cm x 12 cm x 8 cm meskipun tidak ada SNI yang secara eksklusif mewajibkan ukuran 25 cm x 12 cm x 8 cm, standar ini mengizinkan berbagai dimensi asalkan produk memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan. Seperti pada SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding. Standar ini menetapkan kriteria mutu batao, termasuk kuat tekan minimum, daya serap air maksimum, dan toleransi dimensi, tetapi tidak membatasi ukuran tertentu.

### 2. Jenis-Jenis Batako

- Batako Putih (*Tras*)

Batako putih dibuat dari campuran tras, batu kapur, dan air dan kemudian dicetak. Tras merupakan jenis tanah berwarna putih/pith kecoklatan yang berasal dari pelapukan batu-batu gunung berapi, warnanya ada yang putih dan ada juga yang putih kecoklatan.



**Gambar 1. Batako Putih (*Tras*)**

- Batako Semen (Batako Pres)

Batako pres dibuat dari campuran semen dan pasir atau abu batu. Ada yang dibuat secara manual (menggunakan tangan) dan ada juga yang menggunakan mesin. Perbedaannya dapat dilihat pada kepadatan permukaan batako tersebut.



**Gambar 2. Batako Semen (Batako Pres)**

- Batako Beton

Batako beton adalah jenis batako yang terbuat dari campuran beton dan air. Biasanya, campuran beton yang digunakan terbuat dari semen (Portland IPC) atau sejenisnya, dengan agregat atau tanpa agregat.



**Gambar 3. Batako Beton**

### 3. Bahan-Bahan Penyusun Beton

Bahan pembuatan batako pada umumnya adalah pasir, semen, dan air atau tanpa bahan tambahan. Berikut ini dijelaskan sekilas tentang bahan-bahan penyusun batako dan bahan penambah yang digunakan yaitu :

- Pasir

Pasir adalah material butiran yang terdiri dari partikel batuan dan mineral yang terpecah halus. Ukuran pasir lebih halus dari kerikil dan lebih kasar dari lanau. Pasir juga bisa mengacu pada suatu kelas tekstur dari tanah atau jenis tanah; yaitu, tanah yang mengandung lebih dari 85 persen partikel berukuran pasir berdasarkan massa. Dalam dunia konstruksi, pasir digunakan sebagai agregat halus dalam campuran beton, bahan spesi perekat untuk pasangan bata dan keramik atau juga sebagai bahan urugan.

- Semen Portland

Semen Portland adalah jenis semen yang paling umum digunakan dalam proyek konstruksi. Terbuat dari campuran batu kapur dan tanah liat yang dipanaskan pada suhu tinggi, Semen Portland memiliki kekuatan dan daya tahan yang baik.

- Air

Dalam produksi batako, air memegang peranan yang sangat penting. Air digunakan untuk bereaksi secara kimia dengan semen. Air digunakan dalam pembuatan batako agar proses kimia yang terjadi pada semen membasahi agregat dan membuat batako lebih mudah untuk dikerjakan. Syarat air yang digunakan sebagai campuran bahan konstruksi adalah air produksi dan pemeliharaan tidak boleh mengandung minyak, asam, basa, garam, zat organik atau bahan lain yang dapat menurunkan mutu batu bata yang dihasilkan.

- **Bahan Tambah *Fly ash***

Fly ash merupakan sisa dari hasil pembakaran batu bara pada pembangkit listrik. Abu terbang mempunyai titik lebur sekitar 1300 °C dan mempunyai kerapatan massa, antara 2.0 – 2.5 g/cm<sup>3</sup>. Abu terbang adalah salah satu residu yang dihasilkan dalam pembakaran dan terdiri dari partikel-partikel halus. Abu batu bara dapat digunakan pada beton sebagai material terpisah atau sebagai bahan dalam campuran semen dengan tujuan untuk memperbaiki sifat-sifat beton. Fungsi abu batu bara sebagai bahan aditif dalam beton bisa sebagai pengisi (filler) yang akan menambah internal kohesi dan mengurangi porositas daerah transisi yang merupakan daerah terkecil dalam beton, sehingga beton menjadi lebih kuat.

#### 4. Kelebihan dan Kekurangan Batako

Batako sebagai salah satu bahan penyusun dinding tentunya memiliki keunggulan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan penyusun dinding lainnya. Beberapa keunggulan di antaranya adalah seperti berikut ini :

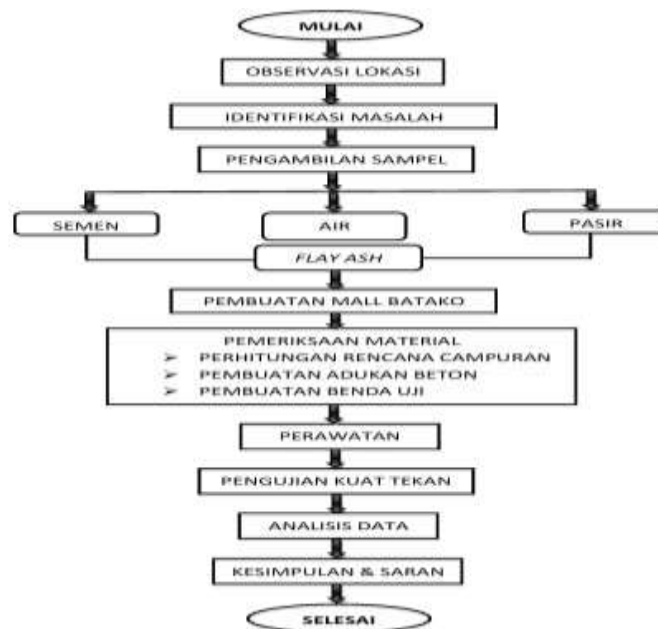
1. Dimungkinkan untuk tidak menggunakan plesteran apabila pekerjaan dilakukan dengan rapi.
2. Memiliki ukuran yang besar, sehingga dapat lebih menghemat waktu dan biaya untuk pemasangannya.
3. Mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.  
Selain memiliki keunggulan, batako juga memiliki beberapa kekurangan seperti berikut ini :
  1. Dibutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatannya sebelum dipakai pada bangunan yaitu batako harus berumur minimal 28 hari dalam proses pemeliharaannya bila tidak dilakukan dalam ruang pemeliharaan khusus (PUBI-1982).
  2. Mengingat ukurannya yang cukup besar dan proses pengerasannya cukup lama mengakibatkan banyak terjadi pecah pada saat pengangkutan batako tersebut.
  3. Kurang baik untuk insulasi panas dan suara. Agar didapat mutu batako yang baik salah satu faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah faktor air semen (FAS). Faktor air semen adalah perbandingan antara berat air dan berat semen dalam campuran adukan. Kekuatan dan kemudahan pengerjaan campuran adukan bata sangat dipengaruhi oleh jumlah air campuran yang dipakai. Untuk suatu perbandingan campuran batako tertentu diperlukan jumlah air yang tertentu pula.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, dan waktu yang digunakan dalam penelitian ini selama 3 bulan yang terhitung mulai dari bulan November tahun 2024 sampai Januari tahun 2025.

Adapun data-data yang diperoleh dilapangan maupun dari hasil literatur yaitu data primer dan data sekunder seperti berikut :

1. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dilokasi penelitian berupa:
  - Data observasi di lapangan;
  - Data wawancara;
  - Pengambilan sampel;
  - Data dokumentasi
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dilokasi penelitian yang dapat melalui data-data mentah atau referensi yang didapatkan dari jurnal maupun dokumen pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang dimaksud.



Gambar 4. Alur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir)

Hasil penelitian ini menguji karakteristik dari agregat halus pasir yang diperlukan saat perencanaan campuran batako meliputi pengujian : kadar air, kadar lumpur, berat volume, berat jenis dan penyerapan air dan analisis saringan. Pada

pengujian karakteristik ini menggunakan dua sampel yaitu sampel A dan Sampel B dari masing-masing pengujian.

### 1. Kadar Air Agregat Halus (Pasir)

Hasil pemeriksaan kadar air rata-rata dari kedua sampel pada tabel dibawah adalah 4,93 % menunjukkan bahwa agregat yang digunakan memenuhi standar SNI 03-1971-1990 termasuk agregat normal yaitu antara 3,0 - 5,0 %.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus**

Sampel		Sampel (A)	Sampel (B)	Spesifikasi
Berat Contoh Pasir	A	2,000.00	2,000.00	
Berat Contoh Kering Oven	B	1,905.00	1,898.00	
Kadar Air (%)	$(A-B)/Ax100$	4.75	5.10	
	Rata - Rata	4.93		3 - 5

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

### 2. Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)

Hasil pemeriksaan kadar lumpur rata-rata dari kedua sampel pada tabel dibawah adalah 4,92 % menunjukkan bahwa agregat yang digunakan memenuhi standar SNI 03-4142-1996 termasuk agregat normal yaitu antara 2,5 - 5,0 %.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus**

Sampel		Sampel (A)	Sampel (B)	Spesifikasi
Berat Contoh Kering sebelum dicuci (gram)	A	1905.00	1896.00	
Berat Contoh Kering setelah dicuci (gram)	B	1822.00	1792.00	
Kadar Lumpur (%)	$(A-B)/Ax100$	4.36	5.49	
	Rata - Rata	4.92		2.5 - 5

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

### 3. Berat Volume Agregat Halus (Pasir)

Hasil pemeriksaan berat volume rata-rata pasir lepas dari kedua sampel memperoleh nilai sebesar 1,60 gr/cm<sup>3</sup> dan berat volume rata pasir padat 1,61 gr/cm<sup>3</sup> pada tabel dibawah

**Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus**

Sampel		Sampel (A)	Sampel (B)	Rata - Rata	Spesifikasi
Berat Container (gram)	A	1,635.00	1,635.00	1,635.00	
Volume Container (cm <sup>3</sup> )	V	2,739.08	2,739.08	2,739.08	
Berat Container + Pasir Lepas (gram)	B	6,001.00	6,012.00	6,006.50	
Berat Container + Pasir Padat (gram)	C	6,017.00	6,053.00	6,035.00	
Berat Volume Lepas (gr/cm <sup>3</sup> )	$D = (B-A)/V$	1.59	1.60	1.60	1.6 - 1.9
Berat Volume Padat (gr/cm <sup>3</sup> )	$D = (C-A)/V$	1.60	1.61	1.61	1.6 - 1.9

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

#### 4. Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir)

Hasil pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air rata-rata dari kedua sampel pada tabel dibawah sebesar 1,63 % menunjukkan bahwa agregat yang digunakan memenuhi standar SNI 1969-1990-F termasuk agregat normal yaitu antara 0,2 - 2,0 %.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus**

Sampel		Sampel (A)	Sampel (B)	Spesifikasi
Berat Picnometer	A	183,00	183,00	
Berat Contoh Jenuh Air, Kering Permukaan (SSD)	B	500,00	500,00	
Berat Picnometer + Air + Contoh SSD	C	947,00	960,00	
Berat Picnometer + Air	D	668,00	668,00	
Berat Contoh Kering Oven	E	494,00	490,00	
Berat Jenis Bulk Kering Oven	E / (B + D - C)	2,24	2,36	
	Rata - Rata	2,30		1,6 - 3,2
Berat Jenis Bulk Jenuh Air, Kering Permukaan	B / (B + D - C)	2,26	2,40	
	Rata - Rata	2,33		1,6 - 3,2
Berat Jenis Semu	E / (E + D - C)	2,30	2,47	
	Rata - Rata	2,39		1,6 - 3,2
Penyerapan Air	(B-E)/Ex100	1,21	2,04	
	Rata - Rata	1,63		0,2 - 2

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

#### 5. Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir)

Hasil pemeriksaan diperoleh modulus kehalusan sebesar 3,54. Berdasarkan SNI 1969-1990-F, analisis saringan yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu 1,5 -3,8 %.

**Tabel 5. Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus**

Ukuran Saringan	ASTM	(mm)	Berat tertahan setiap saringan			Kumulatif (A)			Berat tertahan setiap saringan			Kumulatif (B)			Rata-rata A&B	Spesifikasi
			(gr)	Tertahan (gr)	% Tertahan	% Lolos	(gr)	Tertahan (gr)	% Tertahan	% Lolos	(gr)	Tertahan (gr)	% Tertahan	% Lolos		
3/8	9.525	43	43	3.39	96.61	65	65	4.97	95.03	95.82	100	100				
No. 4	4.760	103	146	11.50	88.50	111	176	13.47	86.53	87.52	90	100				
No. 8	2.360	120	266	20.94	79.06	189	365	27.93	72.07	75.56	85	100				
No. 16	1.180	463.0	729	57.40	42.60	420.0	785	60.06	39.94	41.27	75	100				
No. 30	0.600	153.0	882	69.45	30.55	153.0	938	71.77	28.23	29.39	60	79				
No. 50	0.300	175.0	1057	83.23	16.77	163.0	1101	84.24	15.76	16.27	12	40				
No. 100	0.150	209.0	1266	99.69	0.31	203.0	1304	99.77	0.23	0.27	0	10				
≥No. 200	Pan	4.0	1270	100.00	0.00	3.00	1307	100.00	0.00	0.00	0	0				
Jumlah			1270	445.591		1307		462.20								
Modulus Kehalusan ( F ) contoh A =			$\frac{445.59 - 100}{100}$			=	3.46	Rata - Rata			=			3.54		
Modulus Kehalusan ( F ) contoh B =			$\frac{462.20 - 100}{100}$			=	3.62									

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

#### Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Dengan mengacu pada metode Standar Nasional Indonesia SK SNI 03-2834-2000 maka komposisi campuran untuk cetakan beton berbentuk Persegi panjang dengan ukuran 25 cm x 12 cm x 8 cm berdasarkan kebutuhan per m<sup>3</sup> maka di dapati masing-masing agregat untuk satu buah batako adalah :

- Semen : 375,00 kg/m<sup>3</sup> x 0,0024 = 0,9 kg
- Air : 172,41 kg/m<sup>3</sup> x 0,0024 = 0,41 kg
- Agregat Halus : 1647,59 kg/m<sup>3</sup> x 0,0024 = 3,95 kg

Dan untuk kebutuhan campuran fly ash tiap 1 buah batako adalah :

$$10 \% = (3,95 \times 10)/100 = 0,395 \text{ kg}$$

$$15 \% = (3,95 \times 15)/100 = 0,92 \text{ kg}$$

$$20 \% = (3,95 \times 20)/100 = 0,79 \text{ kg}$$

Dan rencana campuran batako pada masing-masing variasi sebanyak 12 sampel, yaitu 4 batako dengan tambahan 10% fly ash, 4 batako dengan tambahan 15% fly ash dan 4 batako dengan tambahan 20% fly ash. Pada cetakan batako yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran 25x12x8 cm dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 6. Rencana Campuran Batako Pada Masing-Masing Variasi**

K-175 Untuk 4 Sampel	Semen	Air	Pasir	Fly Ash	Pasir
10%	3.6	1.7	15.8	1.58	14.22
15%	3.6	1.7	15.8	2.37	13.43
20%	3.6	1.7	15.8	3.16	12.64

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

## Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

### 1. Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 10% Fly ash

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian beton dengan menggunakan 10% fly ash sebagai bahan tambah, pada umur batako 21 dan 28 hari:

**Tabel 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 10% Fly ash**

Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.970	172.57	107.00	4.55	4.79	0.40	175	14.50
PV- 2	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.033	174.76	83.00	3.53	3.71	0.31	175	14.50
AVERAGE =										4.25	0.35		
Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.114	177.57	90.00	3.82	3.82	0.32	175	14.50
PV- 2	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.272	183.06	113.00	4.80	4.80	0.40	175	14.50
AVERAGE =										4.31	0.36		

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

Dari data hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan 10% fly ash pada tabel 4.9 memiliki nilai kuat tekan maksimum yang terjadi pada umur beton 21 dan 28 hari dengan nilai rata-rata sebesar : 21 hari = 0,35 Mpa dan 28 hari = 0,36

Mpa. Sesuai dengan hasil yang telah diperoleh, batako dengan penambahan 10% fly ash pada umur 21 maupun 28 hari tidak memenuhi syarat kuat tekan yang direncanakan yaitu sebesar 14,5 Mpa.

## 2. Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 15% Fly ash

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian beton dengan menggunakan 15% fly ash sebagai bahan tambah, pada umur batako 21 dan 28 hari:

**Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 15% Fly ash**

Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.992	173.33	78.00	3.31	3.49	0.29	175	14.50
PV- 2	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.929	171.15	81.00	3.44	3.62	0.30	175	14.50
AVERAGE =										3.56	0.29		
Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.025	174.48	81.00	3.44	3.44	0.29	175	14.50
PV- 2	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.017	174.20	79.00	3.36	3.36	0.28	175	14.50
AVERAGE =										3.40	0.28		

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)

Dari data hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan 15% fly ash pada tabel 4.10 diatas memiliki nilai kuat tekan maksimum yang terjadi pada umur beton 21 dan 28 hari dengan nilai rata-rata sebesar : 21 hari = 0,29 Mpa dan 28 hari = 0,28 Mpa. Sesuai dengan hasil yang telah diperoleh, batako dengan penambahan 15% fly ash pada umur 21 maupun 28 hari tidak memenuhi syarat kuat tekan yang direncanakan yaitu sebesar 14

## 3. Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 20% Fly ash

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian beton dengan menggunakan 20% fly ash sebagai bahan tambah, pada umur batako 21 dan 28 hari :

**Tabel 9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan 20% Fly ash**

Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.910	170.49	75.00	3.19	3.35	0.28	175	14.50
PV- 2	21	95	23-Dec-24	13-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.902	170.21	73.00	3.10	3.26	0.27	175	14.50
AVERAGE =										3.31	0.27		
Sample Code	Age (Days)	Factor %	Date		Sample Shape	Weight	Unit Weight	Max Load	Actual Stress	Cube Strength 28 Days	Cube Strength 28 Days	Quality Plan	Quality Plan
			Mix	Test									
PV- 1	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	4.828	167.64	47.00	2.00	2.00	0.17	175	14.50
PV- 2	28	100	23-Dec-24	20-Jan-25	Batako Dia. 8x12x25 cm	5.011	173.99	73.00	3.10	3.10	0.26	175	14.50
AVERAGE =										2.55	0.21		

**(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2024)**

Dari data hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan 20% fly ash pada tabel 4.11 diatas memiliki nilai kuat tekan maksimum yang terjadi pada umur beton 21 dan 28 hari dengan nilai rata-rata sebesar : 21 hari = 0,27 Mpa dan 28 hari = 0,21 Mpa. Sesuai dengan hasil yang telah diperoleh, batako dengan penambahan 20% fly ash pada umur 21 maupun 28 hari tidak memenuhi syarat kuat tekan yang direncanakan yaitu sebesar 14,5 Mpa.

### **KESIMPULAN**

1. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penambahan *fly ash* tidak berpengaruh dalam pembuatan batako, karena semakin banyak *fly ash* yang digunakan maka semakin kecil kuat tekan yang dihasilkan sehingga tidak memenuhi kuat tekan beton dengan mutu K-175.
1. Penambahan *fly ash* dengan presentase 10%, 15% dan 20% tidak berpengaruh terhadap kuat tekan beton K-175 karena kuat tekan rata-rata yang dihasilkan pada presentase 10% dengan masa perawatan 21 hari sebesar 0,35 Mpa sedangkan pada masa perawatan 28 hari sebesar 0,36 Mpa dan pada presentase 15% kuat tekan rata-rata yang dihasilkan pada masa perawatan 21 hari sebesar 0,29 Mpa dan pada masa perawatan 28 hari sebesar 0,28 Mpa. Sedangkan pada presentase 20% kuat tekan rata-rata yang dihasilkan pada masa perawatan 21 hari sebesar 0,27 Mpa dan pada masa perawatan 28 hari sebesar 0,21 Mpa, maka dari ketiga penambahan *fly ash* dengan presentase 10%, 15% dan 20% tidak ada yang memenuhi kuat tekan rencana yaitu sebesar 14,50 Mpa.

### **REFERENSI**

- Ansari, V., Prianto, E., & Dwiyanto, A. KARAKTERISTIK SUHU PERMUKAAN DINDING BANGUNAN FABA TERHADAP PANCARAN SINAR MATAHARI SURFACE TEMPERATURE CHARACTERISTICS OF FLY ASH BOTTOM ASH BRICK AGAINST SUN LIGHTS.
- Anver, S. (2013). UJI KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PADA PEMBUATAN BATAKO DENGAN BAHAN TAMBAH MILL (SERBUK BATU PUTIH) GUNUNG KIDUL. YOGYAKARTA (Doctoral dissertation, UAJY).
- Hamidi, A., Aman, A., & Drastinawati, D. (2014). Pemanfaatan Abu Terbang Batu Bara (Fly Ash) Sebagai Bahan Batako Yang Ramah Lingkungan. (Doctoral dissertation, Riau University).
- Kabir, D., Imran, I. and Sultan, M.A. (2018) 'Penggunaan Fly Ash Sebagai Bahan Tambah Pada Proses Pembuatan Mortar dengan Bahan Dasar Pasir Apung', *TECHNO: JURNAL PENELITIAN*, 7(2), p. 157. doi:10.33387/tk.v7i2.725
- Kevin Klarens, M. I. (2018). Pemanfaatan Bottom Ash dan Fly Ash Tipe C Sebagai Bahan Pengganti Dalam Pembuatan Paving Block. *Jurnal Teknik Sipil*, 1-8. Nasional, Indonesia.

- Sivakumar, V., Ponnusawmy, Sudalaimani, K., Rangasamy, T., Muralidharan, C., & Mandal, A. B. (2015). Ammonia Free Deliming Process in Leather Industry Based on Eco-Benign Product. *Jurnal of Science & Industrial Research*, 47.
- Sultan, M. A., Imran, Imran, & Faujan, Muhammad. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PEMBAKARAN BATUBARA (FLY ASH) Ex PLTU RUM PADA CAMPURAN BETON. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 83–90. <https://doi.org/10.29103/tj.v9i2.186>
- Uji, C. Badan Standart Nasional. 2008. SNI 1970: 2008 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Badan Standart Nasional. 1989. SNI 03-0349-1989 Bata Beton untuk Pasangan Dinding. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Badan Standart Nasional. 1989. SNI 03-0348-1989 Bata Beton Pejal, Mutu, dan.
- Wigusti, A. E., Widyaningrum, A., Puspita, K. E., Trianingrum, S., Rosyidah, U., & Sofiyah, S. (2022). IMPLEMENTASI KONSEP CREATING SHARED VALUE (CSV) DALAM PEMANFAATAN FLY ASH BOTTOM ASH (FABA) OLEH PLTU JATENG 2 ADIPALA OMU. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 6(2), 1930-1946.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1989. SNI 03-0349-1989 Bata Beton untuk Pasangan Dinding. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anon, 1982, Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI 1982), anonim., 1991. SNI T-15-1990-03. Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Badan Standar Nasional (BSN). 1989. SNI 03-0349-1989. Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. Jakarta : BSN.
- Indonesia, S. N. (80). SK SNI S-04-1989-F,“. Persyaratan Agregat Halus Secara Umum.
- Nomor, P. P. R. I. (22). Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Normal Pasangan Dinding. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan R.I. Nomor 19 Tahun 2021. Tata Cara Pengelolaan Limbah Non Bahan Berbahaya dan Beracun. B.N.R.I Tahun 2021 No. 1214.
- Peraturan Pemerintah R.I. No. 22 Tahun 2021. Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. L.N.R.I Tahun 2021 No. 32. Pusat Penelitian Dan Pengembangan PU, Bandung.
- SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standarisasi
- SNI 03-2834-2000. (2000). Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton
- SNI 03-4142-1996. (1996). Metode Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat

