

PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR BATA RINGAN

MULYATI^{1*}, YOGA PRADANA², ARMAN A³

Institut Teknologi Padang^{1,2,3}

Email: mulyati_tsp@yahoo.com^{1*}

Abstract: *This study aims to analyze the effect of adding fly ash on the compressive strength and water absorption of lightweight bricks. The use of fly ash as an additional material is one of the efforts to improve the quality of lightweight brick. The fly ash used is waste from burning coal at a Steam Power Plant as an additional material for lightweight brick mixtures with variation of 0%, 15%, and 30% of the cement weight. The test specimens were made using the mixing, molding, and curing methods according to SNI 8640:2018. Compressive strength and water absorption test were carried out after the test specimens reached the age of 28 days. The results of the study show that the addition of fly ash has an effect on the compressive strength and water absorption of lightweight brick. In a 30% fly ash mixtures, compressive strength can increase to 187.7%, and water absorption becomes lower (from 21.99% to 17.89%). Based on research results, the addition of fly ash up to 30% can produce a balance between high compressive strength and low water absorption, so that fly ash has potential to be an alternative mixed material in the production of lightweight bricks.*

Keywords: *lightweight brick, fly ash, compressive strength, water absorption*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *fly ash* terhadap kuat tekan dan penyerapan air bata ringan. Pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan tambah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bata ringan. *Fly ash* yang digunakan adalah limbah hasil pembakaran batubara Pembangkit Listrik Tenaga Uap sebagai bahan tambah campuran bata ringan dengan variasi 0%, 15%, dan 30% dari berat semen. Benda uji dibuat menggunakan metode pencampuran, pencetakan, dan perawatan (curing) sesuai SNI 8640:2018. Pengujian kuat tekan dan penyerapan air dilakukan setelah benda uji mencapai umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *fly ash* memberikan pengaruh terhadap kuat tekan dan penyerapan air bata ringan. Pada campuran *fly ash* 30% dapat meningkatkan kuat tekan sampai 187,7%, dan penyerapan air menjadi lebih rendah (dari 21,99% menjadi 17,89%). Berdasarkan hasil penelitian, penambahan *fly ash* sampai 30% dapat menghasilkan keseimbangan antara kuat tekan yang tinggi dan penyerapan air yang rendah, sehingga *fly ash* berpotensi menjadi alternatif material campuran dalam produksi bata ringan.

Kata kunci: bata ringan, *fly ash*, kuat tekan, penyerapan air

A. Pendahuluan

Perkembangan dunia konstruksi menuntut tersedianya materail bangunan yang ringan, dan memiliki sifat mekanis yang baik. Salah satu material bangunan yang banyak diminati adalah bata ringan, karena memiliki bobot yang ringan, mudah dalam pemasangan, serta daya redam panas dan suara yang baik. Bata ringan umumnya dibuat dengan penambahan *foam agent* sebagai bahan pembentuk pori udara, yang menjadikan struktur berongga, sehingga dapat membuat bata lebih ringan. Namun, penambahan *foam agent* juga dapat menurunkan kuat tekan dan memperbesar penyerapan air akibat meningkatnya jumlah pori dalam material. Untuk itu, perlu dilakukan usaha guna memperbaiki sifat fisik dan mekaniknya dengan melakukan pembaharuan menggunakan bahan tambahan (aditif).

Salah satu limbah industrial yang potensial digunakan sebagai bahan tambah campuran bata ringan, yaitu *fly ash*. Menurut Romli (2010), *fly ash* adalah abu hasil pembakaran batu bara yang mengandung SiO. Abu ini termasuk pozzolan yang meskipun tidak memiliki sifat mengikat seperti semen, tetapi dapat bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida yang dihasilkan dari hidrasi semen untuk membentuk senyawa yang bersifat seperti semen (kalsium silikat dan aluminat hidrat).

Beberapa penelitian terdahulu menghasilkan bahwa pemanfaatan *fly ash* dalam campuran bata ringan dapat meningkatkan kuat tekan pada kadar tertentu. Putra et al., (2024), menyatakan bahwa penambahan *fly ash* untuk campuran bata ringan sebanyak 10% dari berat semen menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 1,02 MPa. Penambahan *fly ash* lebih dari 10% cenderung menurunkan kuat tekan. Sedangkan Yemima et al., (2023), mendapatkan kuat tekan bata ringan tertinggi pada

penambahan *fly ash* 15% dari berat semen, dengan nilai rata-rata 8,73 MPa, dan nilai permeabilitas tertinggi (aliran air lebih cepat) adalah pada variasi 0% *fly ash* dengan nilai 0,164 mm/menit.

Penggunaan *fly ash* yang terlalu banyak dapat menurunkan kekuatan karena berkurangnya jumlah semen yang berperan dalam pembentukan senyawa pengikat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *fly ash* terhadap kuat tekan dan penyerapan air bata ringan, sehingga didapatkan komposisi campuran yang optimal. Pemanfaatan *fly ash* diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan bata ringan, dan juga mengurangi porositas yang berdampak pada penyerapan air yang rendah.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium menggunakan agregat halus berupa pasir gunung Lubuk Alung dan semen PCC produksi Semen Padang sebagai bahan utama pembuatan bata ringan, serta *fly ash* limbah hasil pembakaran batubara Pembangkit Listrik Tenaga Uap sebagai bahan tambah dengan variasi campuran 0%, 15%, dan 30% dari berat semen. Benda uji dibuat menggunakan metode pencampuran, pencetakan, dan perawatan (curing) sesuai SNI 8640:2018. Untuk pengujian kuat tekan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm, dan untuk pengujian penyerapan air benda uji berbentuk balok dengan ukuran 60 cm x 20 cm x 7,5 cm. Pengujian kuat tekan dan penyerapan air bata ringan dilakukan pada umur 28 hari.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Sifat fisis agregat halus

Hasil pengujian sifat fisis agregat halus diperlihatkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisis pasir Gunung Lubuk Alung

No	Jenis pemeriksaan	Hasil
1.	Gradasi butiran	FM = 2,44 (halus)
2.	Kandungan organik	No.1
3.	Passing 200	13,65%
4.	Berat isi	0,97 gr/cm ³
5.	Berat jenis:	
	- <i>Apparent</i>	2,38
	- <i>Dry basis</i>	2,28
	- <i>SSD</i>	2,33
6.	- Penyerapan air	1,9%

Hasil pengujian sifat fisis agregat halus menunjukkan bahwa pasir gunung Lubuk Alung memiliki butiran yang halus, kandungan organik rendah, kadar butiran halus tinggi, ringan, dan penyerapan air rendah.

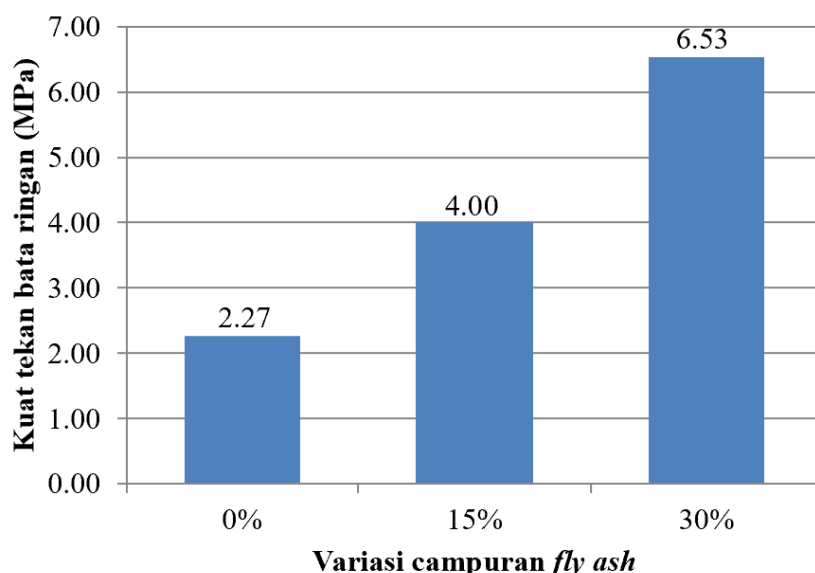
2. Nilai kuat tekan bata ringan

Hasil pengujian kuat tekan bata ringan campuran *fly ash* pada umur 28 hari diperlihatkan dalam Tabel 2 dan kuat tekan rata-rata diperlihatkan pada Gambar 1.

Tabel 2. Nilai kuat tekan bata ringan campuran *fly ash*

Variasi <i>fly ash</i>	Benda uji	Beban (N)	Kuat tekan (MPa)	Kuat tekan rata-rata (MPa)
0%	1	6000	2,4	2,27
	2	6000	2,4	
	3	5000	2,0	
15%	1	9000	3,6	4,00
	2	11000	4,4	
	3	10000	4,0	
30%	1	16000	6,4	6,53
	2	16000	6,4	
	3	17000	6,8	

Hasil pengujian kuat tekan bata ringan pada umur 28 hari dengan campuran *fly ash* sebagai bahan tambah menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bata ringan tanpa campuran *fly ash*. Kuat tekan tertinggi diperoleh pada campuran 30% *fly ash* yaitu sebesar 6,53 MPa, mengalami peningkatan sebesar 187,7%. Penambahan *fly ash* dalam campuran bata ringan menghasilkan struktur mikro yang lebih padat akibat reaksi pozzolan, sehingga kuat tekan bata ringan menjadi meningkat.



Gambar 1. Grafik hubungan variasi campuran *fly ash* dan kuat tekan bata ringan

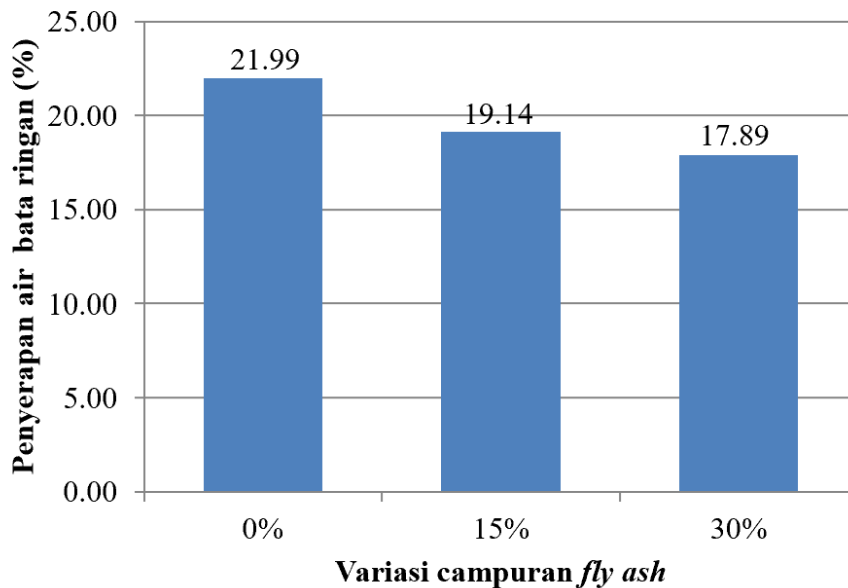
3. Nilai penyerapan air bata ringan

Hasil pengujian penyerapan air bata ringan campuran *fly ash* pada umur 28 hari diperlihatkan dalam Tabel 3 dan penyerapan air rata-rata diperlihatkan pada Gambar 2.

Tabel 3. Nilai penyerapan air bata ringan campuran *fly ash*

Variasi <i>fly ash</i>	Benda uji	Berat basah (kg)	Berat kering (kg)	Penyerapan air (%)	Penyerapan air rata-rata (%)
0%	1	9,378	7,760	20,85	21,99
	2	9,166	7,544	21,50	
	3	9,382	7,590	23,61	
15%	1	9,528	8,016	18,65	19,14
	2	9,938	8,280	20,02	
	3	9,742	8,204	18,75	
30%	1	9,504	8,292	14,62	17,89
	2	9,756	8,270	17,97	
	3	9,824	8,114	21,07	

Hasil pengujian penyerapan air bata ringan pada umur 28 hari dengan campuran *fly ash* sebagai bahan tambah menghasilkan penyerapan air yang lebih rendah dibandingkan dengan bata ringan tanpa campuran *fly ash*. Penyerapan air terendah diperoleh pada campuran 30% *fly ash* yaitu sebesar 17,89%, mengalami penurunan dari 21,99%. Penambahan *fly ash* dalam campuran bata ringan akibat reaksi pozzolan menghasilkan struktur mikro yang lebih padat yang dapat mengurangi jumlah pori, sehingga penyerapan air rendah.



Gambar 2. Grafik hubungan variasi campuran *fly ash* dan penyerapan air bata ringan

D. Penutup

Penambahan *fly ash* memberikan pengaruh terhadap kuat tekan dan penyerapan air bata ringan. Bata ringan dengan menggunakan *fly ash* sebagai bahan tambah menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dan penyerapan air lebih rendah dibandingkan dengan bata ringan tanpa bahan tambah. Pada campuran *fly ash* 30% diperoleh nilai kuat tekan tertinggi yaitu sebesar 6,53 MPa, mengalami peningkatan sebesar 187,7%, dan penyerapan air menjadi lebih rendah (dari 21,99% menjadi 17,89%). Dengan demikian, penambahan *fly ash* sampai 30% dapat menghasilkan keseimbangan antara kuat tekan yang tinggi dan penyerapan air yang rendah, sehingga *fly ash* berpotensi menjadi alternatif material campuran dalam produksi bata ringan.

Daftar Pustaka

- Putra, A. M., Suryanita, R.m & Maizir, H. (2024). Studi Eksperimental Sifat Mekanis Bata Ringan CLC Dengan Penambahan *Fly Ash*. *5TH CEEDRIMS 2024*, 5(1), 89-98.
- Romli, A. (2010). Pemanfaatan *Fly Ash* (Abu Terbang) Batubara Untuk Pembuatan Semen Portland Pozzolan. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 9(1), 1-6.
- SNI 8640:2018. Spesifikasi Bata Ringan Untuk Pasangan Dinding. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Yemima, A. G. M. P., Abdi, F. N., & Haryanto, B. (2023). Pemanfaatan Limbah *Fly Ash* Untuk Bahan Tambah Pembuatan Batu Bata Ringan. *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 7(2), 56-61.