

**KARAKTERISTIK BATA INTERLOCK RINGAN DENGAN BAHAN
PENGISI PASIR MERAPI DITINJAU DARI VARIASI NILAI FAS**

Aditya Budi Setiawan¹, Anis Rakhmawati², Ali Murtopo³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah 56116

Email: Adityasetiawan7527@gmail.com, Anisrakhmawati@untidar.ac.id, a.m@untidar.ac.id

INTISARI

Melimpahnya pasir lokal yang disebabkan oleh erupsi Gunung Merapi menjadikan tersedianya bahan untuk pembangunan. Di era ini banyak inovasi pembuatan bahan konstruksi untuk dinding, salah satunya adalah bata ringan yang berbentuk *interlock* dengan campuran pasir Merapi, semen, air dan *foam agent*. Dari semua bahan tersebut pembuatan bata ringan *interlock* menggunakan pasir Merapi dengan meninjau nilai FAS agar menjadi bata ringan *interlock* yang sesuai dengan SNI 8640:2018

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dalam pembuatan benda uji. Pengujian benda meliputi uji kuat tekan dan uji densitas. Untuk mengetahui hubungan nilai FAS terhadap bata ringan digunakan analisis regresi dan *Annova Single Factor*. Penelitian ini berpedoman pada SNI 8640:2018 dan dilaksanakan di Laboratorium Struktur Universitas Tidar.

Hasil dari penelitian didapatkan nilai rata-rata kuat tekan berturut-turut dengan variasi FAS 0,3, 0,4, 0,5 dan 0,6 hasilnya adalah 3.04 Mpa, 2.33 Mpa, 3.43 Mpa dan 1.91 Mpa hubungannya adalah nilai FAS tidak berpengaruh terhadap nilai kuat tekannya karena nilainya naik turun sehingga nilai kolerasinya lemah yaitu sebesar $R^2 = 0.1863$ sedangkan yang bagus hubungannya nilainya mendekati 1(satu). Hasil pengujian densitas didapatkan hasil bahwa semakin tinggi nilai FASnya maka menurun nilai densitasnya dilihat dari hasil nilai FAS 0,3, 0,4, 0,5 dan 0,6 memiliki nilai rata – rata densitas berturut -turut 1.885,24 kg/m³, 1,818,05 kg/m³, 1.619,96 kg/m³, dan 1.413,71 kg/m³. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan densitas karakteristik bata ringan *interlock* mendapatkan hasil optimal yaitu nilai FAS 0,5% yang masuk dalam kelas IIA bata non struktural sesuai SNI.

Kata kunci : Bata ringan *interlock*, Densitas dan Kuat Tekan, Nilai FAS

ABSTRACT

The abundance of local sand caused by the eruption of Mount Merapi makes the material available for construction. In this era, there are many innovations in making construction materials for walls, one of which is lightweight brick in the form of interlocks with a mixture of Merapi sand, cement, water and foam agent. From all these materials, interlock lightweight bricks are made using Merapi sand by reviewing the FAS value to become interlock lightweight bricks in accordance with SNI 8640:2018

This study uses experimental methods in the manufacture of test objects. The object test includes compressive strength test and density test. To determine the relationship between FAS values and lightweight bricks, regression analysis and Annova Single Factor were used. This research is guided by SNI 8640:2018 and was carried out at the Structure Laboratory of Tidar University.

The results of the study obtained the average compressive strength with variations FAS 0.3, 0.4, 0.5 and 0.6 the results were 3.04 Mpa, 2.33 Mpa, 3.43 Mpa and 1.91 Mpa the relationship was the FAS value had no effect against the compressive strength value because the value fluctuates so that the correlation value is weak, namely $R^2 = 0.1863$, while the good relationship is close to 1 (one). The results of the density test showed that the higher the FAS value, the lower the density value seen from the results of the FAS values of 0.3, 0.4, 0.5 and 0.6 having an average density value of 1.885.24 kg/m³, respectively. 1,818.05 kg/m³, 1,619.96 kg/m³, and 1,413.71 kg/m³. Based on the results of testing the compressive strength and density characteristics of lightweight interlock bricks, optimal results are obtained, namely the FAS value of 0.5% which is included in class IIA non-structural bricks according to SNI.

Keyword: *Interlock lightweight brick, Density and Compressive Strength, FAS value*

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi telah memunculkan inovasi-inovasi guna mengurangi bobot dari bata/batako yang digunakan pada bangunan. Seperti dengan membuat gelembung-gelembung udara halus didalam pasta semen supaya setelah terjadi pengikatan terbentuk struktur selular yang menyerupai koral, sehingga bata tersebut menjadi ringan. Salah satu cara membuat bata ringan *foam* adalah dengan memanfaatkan zat kimia sebagai bahan untuk membuat gelembung-gelembung udara halus dalam pasta semen. Zat kimia yang digunakan yaitu *Foam Agent* (Modestus et al., 2015).

Letusan gunung Merapi, membuat perubahan permintaan akan pasir sebagai bahan bangunan meningkat. Pasir Merapi lebih banyak dicari sebagai bahan bangunan karena mengandung silika (SiO) yang tinggi, memiliki kandungan besi (FeO) yang belum mengalami pelapukan dan memiliki kandungan lempung yang sangat sedikit (Susanti, 2014). Kandungan pasir tersebut membuat bahan konstruksi menjadi semakin kuat dan memiliki daya tahan dari korosi yang tinggi. Contoh bahan konstruksi yang membutuhkan pasir untuk komposisi utamanya adalah bata/batako.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Bahan-bahan penyusun bata ringan *interlock*

Bahan-bahan penyusun batako pada penelitian ini ialah semen, pasir, air dan *foam agent* yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Semen

Bahan pengikat yang biasanya digunakan adalah bahan pengikat dari jenis semen portland.

2. Agregat halus/pasir

Menurut SNI 03-6820-2002, agregat halus/pasir adalah agregat dengan besar butir maksimum 4,76 mm

3. Air

Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan

pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dapat dipadatkan. Pada penelitian ini air yang dibutuhkan ditunjukkan dalam bentuk nilai fas yaitu sebesar 0,3;0,4;0,5; dan 0,6.

4. *Foam Agent*

Foam agent dapat dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan kimia yang sifatnya sebagai pengembang, sama halnya seperti bahan kimia pembuat sabun busa pada sabun (Siagian, 2016).

2.2 Uji kuat tekan bata

Berdasarkan SNI 03-1974-1990, pengujian kuat tekan dapat dilaksanakan pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

Rumus yang dipakai untuk meninjau mutu batako dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\sigma_{ds} = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

σ_{ds} = Kuat tekan (kg/cm²);

P = Beban tekan saat hancur (kg);

A = Luas benda uji (cm²).

2.4 Uji Densitas bata

Pengujian densitas adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda dengan rumus:

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

ρ = Massa jenis (Kg/m³)

m = massa benda (Kg)

v = Volume benda (m³)\

2.3 Analisis

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Regresi dan *One Way ANOVA (analysis of variance)*.

Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi. Untuk melihat hubungan maka dapat dilihat dari nilai kolerasi (R²) nilai R berkisar antara 0 sampai 1, nilai semakin mendekati 1 berarti hubungan yang terjadi semakin kuat, sebaliknya nilai semakin mendekati 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah.

One Way ANOVA adalah suatu Teknik Analisa statistic untuk menguji hipotesis komparatif Hasil perbandingan antara Fhitung dan Ftabel tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan, menolak hipotesis atau menerima hipotesis. Hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = Ada pengaruh nilai FAS terhadap bata ringan

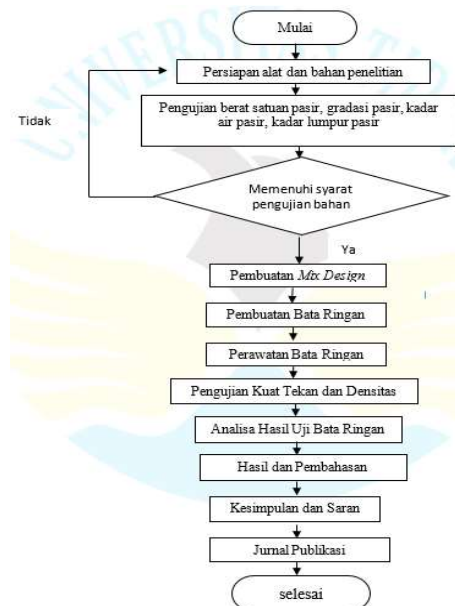
H_a = Tidak ada pengaruh nilai Fas Terhadap bata ringan

1. Fhitung < Ftabel, maka H_0 (ditolak) dan H_a (diterima)

2. Fhitung > Ftabel, maka H_0 (diterima) dan H_a (ditolak)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Proses pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tidar

3.3 Bahan dan Alat

3.3.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah semen *portland*, air, Pasir merapi, dan *foam agent*

3.3.2 Alat

Alat- Alat yang digunakan dalam Penelitian ini adalah *compressing testing Machine*, saringan, timbangan, oven, ember, cetok, sekop, cetakan silinder dan cetakan bata *interlock*.

3.4 Pembuatan Benda Uji

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Pemeriksaan dan pengujian bahan dasar
 - a. Memeriksa semen
 - b. Memeriksa pasir
 - c. Memeriksa air yang digunakan
 - d. Memeriksa *foam agent*
2. Pembuatan benda uji
 - a. Trial mix kebutuhan material pembuatan bata *interlock*, silinder beton dan cetakan bata *interlock*
 - b. Membuat silinder beton
 - c. Membuat bata *interlock*Proses pembuatan dilakukan dengan langkah sebagai berikut:
 - a. Menimbang bahan sesuai perbandingan yang ditentukan
 - b. Mencampur Bahan pasir, semen, dan Air dengan alat bor listrik yang ujungnya dikasih alat pencampur mortar
 - c. Mempersiapkan *foam agent* dan mengaduknya dengan bor listir sehingga mendapatkan gelembung
 - d. Mencampur campuran mortar dan *foam agent* kemudian diaduk Kembali
 - e. Menuangkan campuran kedalam cetakan yang di sediakan\
 - f. Merawat hasil bata ringan sampai waktu pengujian

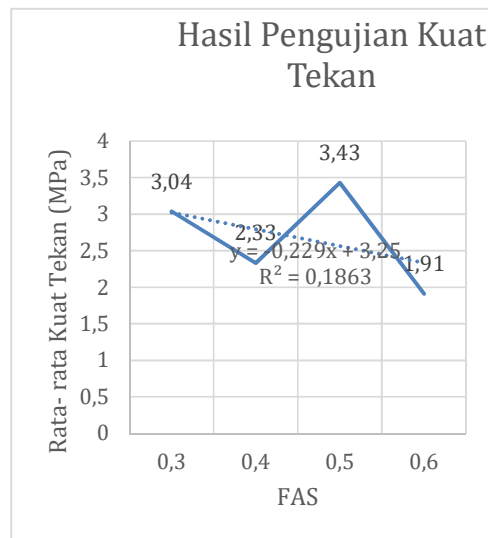
3. Pengujian benda uji
 - a. pengujian kuat tekan
 - b. pengujian densitas

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus

- a. Berat Satuan = 1489 kg/m³
- b. Modulus halus butir (Mhb) = 2.77
- d. Berat jenis agregat halus = 2,543 gr
- e. Kadar air = 1,46%
- f. Kadar lumpur = 3,14%

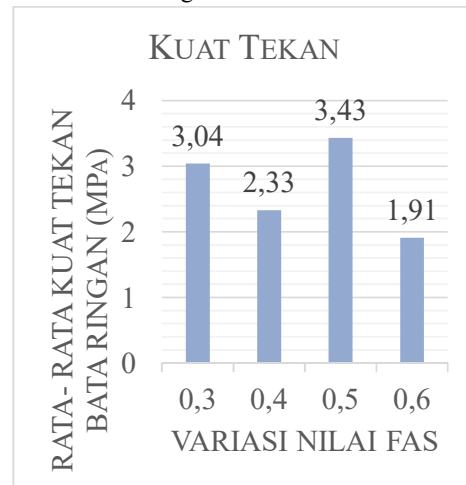
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan



Gambar 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hubungan antara nilai FAS terhadap kuat tekan menunjukkan hasil kuat tekan nilainya naik turun dengan $R^2 = 0.1863$ nilai R berkisar antara 0 sampai 1 yang bermakna hubungan nilai FAS dan Kuat tekan lemah maka dibuat grafik berikut ini. Dilihat pada Gambar 3

0.5 dengan nilai 3.43 MPa



dan rata-rata kuat tekan terendah pada variasi nilai FAS 0.6 dengan nilai 1.91MPa

Hasil dari pengujian kuat tekan kemudian dilakukan pengujian menggunakan metode *Anova Single Factor* dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Pengujian *Anova Single Factor* kuat tekan

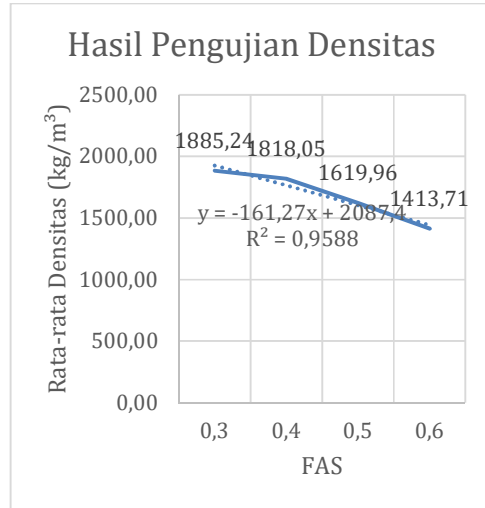
SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
0,3	3	9.12	3.04	0.2457
0,4	3	6.99	2.33	1.4209
0,5	3	10.3	3.433333333	0.378233333
0,6	3	5.72	1.906666667	0.765833333

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	4.252891667	3	1.417630556	2.017500791	0.190101492	4.066180551
Within Groups	5.621333333	8	0.702666667			
Total	9.874225	11				

Dilihat dari tabel di atas hubungan nilai FAS dengan kuat tekan tidak ada hubungannya karena $F_{hitung} (2.017500791) < F_{tabel} (4.066180551)$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. H_0 adalah ada perbedaan nilai variasi FAS kepada kuat tekan. H_a adalah tidak ada perbedaan nilai variasi FAS terhadap kuat tekan.

4.3 Hasil Pengujian Densitas

Hasil pengujian densitas dapat dilihat pada gambar grafik berikut



Gambar 3 Grafik Hasil Rata-rata Densitas Bata Ringan

Dilihat dari grafik maka Semakin tinggi nilai FASnya maka menurun juga nilai densitasnya dapat dilihat dari hasil nilai FAS 0,3, 0,4, 0,5 dan 0,6 memiliki nilai rata – rata densitas berturut – turut 1.885,24 kg/m³, 1,818,05 kg/m³, 1.619,96 kg/m³, dan 1.413,71 kg/m³. Hubungan nilai FAS dengan densitas sangat bagus dilihat dari kolerasinya yaitu $R = 0,98$ dimana angkat tersebut mendekati 1(satu)

Maka untuk memastikan hasil dianalisis Kembali menggunakan *Anova Single Factor* dapat dilihat pada tabel 2 berikut

Tabel 2 Pengujian Anova Single Factor Densitas Bata Ringan

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
0,3	3	5655,72	1885,24	8459,0563
0,4	3	5454,16	1818,053333	105,8410333
0,5	3	4859,88	1619,96	70,1049
0,6	3	4241,13	1413,71	20639,4721

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	406876,2224	3	135625,4075	18,53155837	0,000584409	4,066180551
Within Groups	58548,94867	8	7318,618583			
Total	465425,1711	11				

Dari tabel diatas Fhitung ($18,53155837$) > Ftabel ($4,066180551$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. H_0 adalah ada perbedaan nilai variasi FAS kepada densitas. H_a adalah tidak ada perbedaan nilai variasi FAS terhadap densitas. Maka hubungan nilai FAS berpengaruh terhadap densitas bata ringan karena semakin tinggi nilai FASnya maka Densitasnya semakin rendah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Hubungan nilai FAS tidak berpengaruh terhadap nilai kuat tekannya karena nilainya naik turun sehingga nilai kolerasinya kurang bagus yaitu sebesar $R = 0,432$ sedangkan yang bagus hubungannya nilainya mendekati 1(satu). Kuat tekan yang didapat dari nilai FAS 0,3, 0,4, 0,5 dan 0,6 mendapatkan rata-rata berturut- turut 3.04 MPa, 2.33 MPa, 3.43 MPa, dan 1.91MPa dan hubungan menurut *anova single factor* Fhitung ($2,017500791$) lebih kecil daripada Ftabelnya ($4,066180551$) maka nilai FAS tidak ada hubungannya dengan kuat tekan.

2. Semakin tinggi nilai FASnya maka menurun juga nilai densitasnya dapat dilihat dari hasil nilai FAS 0,3, 0,4, 0,5 dan 0,6 memiliki nilai rata – rata densitas berturut – turut 1.885,24 kg/m³, 1,818,05 kg/m³, 1.619,96 kg/m³, dan 1.413,71 kg/m³. Hubungan nilai FAS dengan densitas sangat bagus dilihat dari kolerasinya yaitu $R = 0,98$ dimana angkat tersebut mendekati 1(satu). Menurut hasil *anova single factor* Fhitung

(18.53155837) lebih besar dari Ftabel (4.066180551) maka dapat diartikan bahwa nilai FAS berpengaruh terhadap Densitas.

3. Dilihat dari hasil pengujian kuat tekan dan densitas Karakteristik bata ringan *interlock* mendapatkan hasil yang optimal yaitu pada nilai FAS 0,5%, serta penelitian ini dilihat dari hasil rata-rata kuat tekan dan densitas bata interlock masuk kedalam kelas IIA bata non structural sesuai dengan syarat fisis bata ringan.

5.2 SARAN

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Untuk peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian ulang terhadap kuat tekanya dengan memperhatikan cara pembuatan.
2. Disarankan untuk selanjutnya lebih baik menggunakan mesin pengaduk *foam agent*
3. Peneliti selanjutnya dapat memasukan bahan tambahan pengisi agar mendapatkan bata ringan yang lebih kuat dan lebih ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Susanti, "Studi Perbandingan Nilai Kuat Tekan Dan Modulus Elastis Beton Yang Menggunakan Pasir Merapi Dan Pasir Lumajang," pp. 1–6, 2014.
- [2] Modestus, E. Sutandar, and E. Samsurizal, "Uji Individu Bata Ringan

Dengan Foam Agent Berdasarkan Variasi Ukuran Pasir," pp. 1–6, 2015.

- [3] I. Yuliana, A. H. Wahyudi, and A. Y. Muttaqien, "Analisis Bata Interlock Sebagai Alternatif Bahan Pelindung Tebing Sungai Yang Ramah Lingkungan (Studi Kasus Kali Pepe Surakarta)," *Matriks Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, 2018, doi: 10.20961/mateksi.v6i2.36569.
- [4] D. P. Siagian, "Analisa Penggunaan Foam Agent Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Bata Ringan," *Tek. Sipil, Univ. Medan Area*, 2016.
- [5] Hasibuan, "Universitas Sumatera Utara 4," pp. 4–16, 2018.
- [6] U. K. Parahyangan, F. Teknik, and P. Studi, "MODUL BATA INTERLOCKING," 2019.
- [7] Ilham Novriadi, "Pengujian Pasangan Dinding Batako Interlock Akibat Gaya Out-Plane." 2019.
- [8] R. A. Bella *et al.*, "PENGARUH FAKTOR AIR-SEMEN PADA BATA RINGAN JENIS CLC," vol. IX, no. 2, pp. 315–322, 2020.

