



## PENGARUH FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP BATA RINGAN *INTERLOCK* MENGGUNAKAN PASIR SUNGAI PROGO

Dhimas Huda Tholabi<sup>1)</sup>, Ali Murtopo<sup>1\*)</sup>, Dwi Sat Agus<sup>1)</sup>, Dedy Firmansyah<sup>1)</sup>  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar  
Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah 56116  
Corresponding Author: [a.m@untidar.ac.id](mailto:a.m@untidar.ac.id)

**Abstrak.** Batu bata ringan interlock merupakan batu bata inovasi yang terdiri dari agregat halus, semen, air dan foam agent. Bahan tersebut kemudian dicampur dengan komposisi tertentu yang ditentukan sehingga mendapatkan hasil bata ringan yang bermutu, ada beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam campuran yaitu kandungan rasio berat air terhadap berat total semen pada campuran yang disebut Faktor Air Semen, bata ringan interlock yang mempunyai keunggulan mempunyai berat yang ringan dan interlock pada bata akan mengunci dengan bata lain. Agregat halus pasir Sungai Progo digunakan untuk memanfaatkan pasir sungai lokal. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi Faktor Air Semen terhadap kuat tekan bata interlock menggunakan pasir Sungai Progo. Pengujian kuat tekan bata ringan interlock dilakukan pada benda uji dengan variasi Faktor Air Semen 0,4 ; 0,5 ; 0,6 ; 0,7 yang dipotong menjadi bentuk kubus dengan ukuran 100 mm x 100 mm x 100 mm, sesuai syarat SNI 03-0349-1989. Pengujian bata ringan interlock diuji kuat tekan pada umur 28 hari. Hasil kuat tekan bata ringan interlock menunjukkan nilai tiap variasi berturut turut sebesar 1,795 MPa, 2,435 MPa, 2,1 MPa, 1,35 MPa. Nilai kuat tekan paling tinggi dan memenuhi SNI 03-0349-1989 pada variasi FAS 0,5 dengan kuat tekan rata-rata 2,435 MPa. Kategori bata ringan interlock termasuk pada kelas IIB pada kategori berat 900 – 1100 kg/m<sup>3</sup>. Penyerapan air dari seluruh variasi bata ringan interlock kurang dari 25%.

**Kata kunci:** Faktor Air Semen, Kuat Tekan, Bata Ringan *Interlock*, Bata Ringan

**Abstract.** *Lightweight interlock brick is an innovation brick consisting of fine aggregate, cement, water and foam agent. The material is then mixed with a certain composition that is determined so as to obtain quality lightweight brick results, there are several factors considered in the mixture, namely the content of the ratio of water weight to the total weight of cement in the mixture called the cement water Factor, lightweight interlock bricks that have the advantage of having a light weight and interlock on the brick will lock with other bricks. Progo river sand fine aggregate is used to utilize local river sand. The objective of this study was to determine the effect of variation of cement water Factor on the compressive strength of interlock brick using Progo river sand. Testing the compressive strength of lightweight interlock bricks was carried out on test specimens with variations in cement water Factor 0.4 ; 0.5 ; 0.6 ; 0.7 which were cut into cubes with a size of 100 mm x 100 mm x 100 mm, according to the requirements of SNI 03-0349-1989. Testing lightweight brick interlock tested compressive strength at the age of 28 days.*

*Results of the compressive strength of lightweight interlock brick showed the value of each successive variation of 1.795 MPa, 2.435 MPa, 2.1 MPa, 1.35 MPa. The highest compressive strength value and meets SNI 03-0349-1989 at FAS 0.5 variation with an average compressive strength of 2.435 MPa. Interlock lightweight brick category included in Class IIB in the weight*



category 900-1100 kg / m<sup>3</sup>. The water absorption of all variations of interlock lightweight brick is less than 25%.

Kata kunci: *Water cement ratio, Compressive strength, Interlock light brick, light brick.*

## PENDAHULUAN

Dinding merupakan elemen bangunan yang berfungsi untuk membatasi suatu area dan menyokong struktur di atasnya. Berat bangunan pada pengerjaan dinding dapat dikurangi salah satunya dengan menggunakan bata ringan sebagai pengganti batu bata konvensional. Proyek bangunan tinggi banyak menggunakan bata ringan karena mengurangi berat pada bangunan tersebut, salah satunya pelaksanaan pengerjaan dinding menggunakan bata ringan. Goncharova dkk (2022)

Bangunan konstruksi memerlukan beban struktur yang lebih ringan maka diciptakan bata ringan. Keunggulan menggunakan bata ringan adalah beban bata dapat berkurang yang diklasifikasi sebagai beban mati pada perhitungan struktur bangunan. Bata ringan direncanakan agar mempunyai kekuatan yang sama dengan bata normal. Bata ringan mempunyai berbagai inovasi salah satunya adalah bata ringan yang berfungsi untuk memudahkan pengerjaan dinding sehingga dapat dikerjakan lebih cepat. Devash dkk (2019)

Bata ringan *interlock* merupakan bata yang telah di desain sehingga antar bata saling mengikat satu sama lain. Bata ringan interlock memiliki beberapa kelebihan yaitu ramah lingkungan, lebih mudah dipasang, mempunyai pengunci yang saling berkaitan, sedikit memerlukan mortar. (Lukito, 2019)

Kabupaten Magelang dengan kondisi geografis sebagian besar tempat dilalui oleh jalur pengunungan dan aliran sungai, mempunyai berbagai jenis batuan material alam dan pasir yang dapat dimanfaatkan sebagai agregat penyusun bata ringan. Agregat yang terdapat pada sungai sering digunakan

pada pembuatan campuran bata ringan. (Sukamto, 2020)

Faktor air semen merupakan rasio berat air terhadap berat total semen pada campuran bata ringan, faktor air semen memberikan pengaruh terhadap bata ringan dari segi kekuatan maupun tingkat pembuatan. Sehingga jika divariasikan nilai FAS akan menghasilkan bata ringan yang bervariasi. Faktor air semen juga sangat berhubungan dengan kuat tekan bata dan bahan bata yang digunakan, jumlah air semen yang dipakai akan menentukan kuat tekan, asalkan campuran beton tersebut cukup plastis dan mudah untuk dikerjakan. Swetapadma dkk (2019).

Penelitian ini difokuskan pembuatan bata ringan Interlock dengan beberapa nilai variasi faktor air semen menggunakan bahan pasir lokal Sungai Progo. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat tercipta solusi nilai FAS yang sesuai dalam pembuatan bata ringan interlock, dan selanjutnya dapat mempengaruhi kuat tekan bata ringan yang memenuhi syarat workability sehingga didapatkan pengujian kuat tekan bata yang optimal, daya serap air, bobot isi, dan syarat permukaan luar.

## METODE PENELITIAN

Lokasi dari pasir yang diteliti yaitu pasir yang terkena aliran berhulu di Gunung Sumbing. Material pasir diambil dari sungai Progo. Untuk penelitian bahan pembuatan sampel dan uji kuat tekan di laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tidar Magelang.

Dalam metode penelitian ini adalah suatu cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan yang ada.

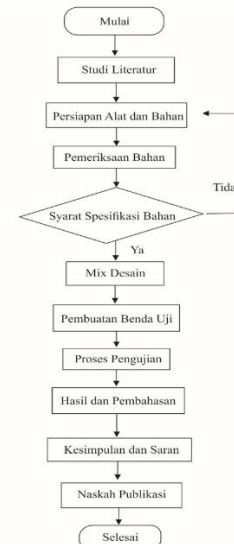


Bahan bahan yang berkaitan dengan semua bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : semen, jenis semen yang digunakan *Portland Composit Cement* (PCC) type 1 dengan merk tiga roda kemasan 40 Kg. Agregat halus yang digunakan dari pasir sungai progo. Air yang digunakan sebagai bahan campuran pengikat dengan semen merupakan air yang seusai dengan SNI 7974:2013 tentang spesifikasi air campuran yang dipakai untuk pembuatan beton semen hidraulis. *Foam Agent* dibuat menggunakan bahan kimia yang mengembang berasal dari larutan pekat dari bahan sufaktan, kegunaan *foam agent* untuk membuat gelembung gas dan udara agar bata mencapai volume yang sesuai, merk dari *foam agent* yang digunakan adalah Maxx 102.

Pengujian pendahuluan dilakukan agar mengetahui karakteristik dari bahan yang akan di uji, hasil dari pengujian pada bata ringan dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan benda uji, berikut pengujian pendahuluan yang dilakukan. Pengujian berat jenis pasir bertujuan untuk menentukan berta jenis agregat halus apakah sudah memenuhi yang telah diisyaratkan. Pengujian berat isi pasir pada suatu kondisi padat atau pada kondisi gembur, pengujian dilaksanakan jika kondisi berat isi SSD dan berat isi asli yang diisyaratkan sudah siap. Pengujian Kadar Air Pasir besarnya hasil dari perbandingan antara berat iar pada keadaan kering dan berat air yang dikandung pasir yang nantinya akan dinyatakan dalam persen. Kadar Lumpur Agregat dilakukan untuk mengetahui persentase kadar lumpur yang terkandung dalam pasir yang akan digunakan dalam pembuatan bata ringan, pengujian kadar lumpur mempunyai kapasitas maksimal 5% kandungan lumpur. Pengujian berat satuan agregat bertujuan untuk menentukan berat satuan pasir dalam keadaan padat dan longgar, proses pengujian berat satuan dilakukan dengan pasir kondisi SSD gembur dan padat. Pengujian rongga udara pada agregat halus

bertujuan untuk mengetahui kerapatan partikel pada agregat dan mendapatkan material yang tepat dalam pengaplikasian dalam pembuatan bata dalam kualitas tertentu.

Pengujian yang dilakukan pada bata ringan *interlock*. Sesuai dengan SNI 8640-2018. Meliputi pengujian bobot isi, kuat tekan, daya serap air, syarat permukaan luar. Pengujian bobot isi menurut SNI 03-4804 1998 daya serap air yang terdapat pada bata maksimal 25%. Pengujian kuat tekan merupakan satu pengujian benda uji yang dibebani gaya tekan tertentu untuk menentukan seberapa kuat benda uji tersebut, kuat tekan mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Pengujian daya serap air berguna untuk mengetahui kapasitas penyerapan yang dilakukan oleh bata ringan dipengaruhi oleh ukuran rongga dan pori pori yang terdapat pada bata ringan. Pengujian syarat mutu permukaan luar pada material bata ringan *interlock* dilakukan dengan pengukuran langsung menggunakan mistar dan penggaris secara visual. Metode penelitian digunakan pada penelitian ini dilihat pada Gambar 1.

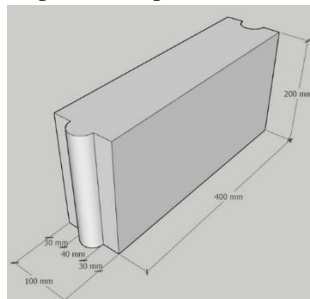


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## Pembuatan Benda Uji



Langkah yang dilakukan dalam pembuatan bata ringan interlock adalah mencampurkan semen, agregat halus, air dengan variasi faktor air semen secara bersamaan. Setelah adonan sudah selesai tercampur secara sempurna maka langkah berikutnya adalah menambahkan foam agent hingga berat rencana tercapai. Pelaksanaan memperkirakan berat rencana dilakukan dengan cara menakar berat adonan perliter. Setelah adonan tercapai maka langkah selanjutnya menuangkan adonan ke dalam cetakan bata interlock yang sudah dioleskan oli agar mempermudah proses pembukaan cetakan, Bata ringan dengan dimensi Panjang 40 cm, lebar 10 cm dan tinggi 20 cm kemudian dipotong menjadi kubus dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm. Kemudian direndam 24 jam untuk pengujian kuat tekan, bobot isi, daya serap air, sesuai standart SNI 8640-2018. Bata ringan *interlock* mempunyai desain *straight double interlocking block*. Desain bata *interlock* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bata Ringan *Interlock*

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, perencanaan campuran pembuatan benda uji bata interlock ringan dilakukan berdasarkan SNI 8640:2018, Benda uji berbentuk bata interlock mempunyai dimensi ukuran Panjang 40 cm, Tinggi 20 cm, dan lebar 10cm. Dalam penelitian ini menggunakan bahan penerapan yang dibuat dari adukan satu bagian semen ditambah dengan pasir agregat halus dan menggunakan faktor air semen 0.4 ;

0.5 ; 0.6 ; 0.7. Hasil perbandingan perhitungan hasil bahan uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Bahan Uji

No.	Material	Perbandingan				Volume Benda Uji (m <sup>3</sup> )	Berat Jenis Rencana (kg/m <sup>3</sup> )
		FA S 0.4	FA S 0.5	FA S 0.6	FA S 0.7		
1	Pasir	1	1	1	1	0.008	1100
2	Semen	1	1	1	1		
3	Air	0.4	0.5	0.6	0.7		
Jumlah		2.4	2.5	2.6	2.7		

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan berat jenis pasir

Hasil dari pemeriksaan berat jenis agregat halus menunjukkan nilai berat jenis agregat halus SSD pasir sungai Progo memiliki berat jenis sebesar 2,59. Nilai tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan 2,5-2,7 SNI 1970-2008.

### Pemeriksaan kadar air pasir

Pemeriksaan kadar air agregat halus/pasir sungai Progo dimaksudkan agar mengetahui kadar air yang terdapat di dalam agregat halus sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Hasil dari pemeriksaan pada kadar air pada agregat halus pasir sungai Progo memiliki nilai kadar air sebesar 1,87%. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan kadar air agregat halus menurut SNI-1971-2011 adalah 1-2%.

### Pemeriksaan kadar lumpur pasir

Hasil dari pemeriksaan menunjukkan bahwa nilai kadar lumpur dalam agregat halus pasir sungai Progo dari 2 benda uji masing-



masing sebesar 4,71% dan 3,80% dengan rata-rata 4,26%. Nilai tersebut telah memenuhi syarat menurut SNI kandungan lumpur dalam agregat halus maksimal 5%.

### **Pemeriksaan rongga udara agregat halus**

Hasil dari pemeriksaan menunjukkan bahwa nilai rongga udara dalam agregat halus pasir sungai Progo pada kondisi padat kering oven sebesar 1,32% dan pada kondisi gembur kering oven sebesar 3,33%.

### **Pengujian bobot isi bata ringan interlock**

Hasil pengujian bobot isi kering oven rata-rata pada variasi FAS (0,4) sebesar 913,74 Kg/m<sup>3</sup>, bobot isi pada variasi FAS (0,5) sebesar 1004,97 Kg/m<sup>3</sup>, bobot isi pada variasi FAS (0,6) sebesar 1008,61 Kg/m<sup>3</sup>, bobot isi pada variasi FAS (0,7) sebesar 963,03 Kg/m<sup>3</sup>

### **Pengujian syarat mutu permukaan luar**

Pengujian ini menggunakan benda uji dengan dimensi panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 20 cm. Pengujian syarat mutu menurut SNI 03-0349-1989 pada bata ringan meliputi bagian permukaan tidak cacat, rusuknya siku dengan yang lain, dan sudutnya tidak mudah rapuh dengan kekuatan jari tangan.

### **Pengujian kuat tekan bata ringan interlock**

Pengujian kuat tekan dilakukan setiap variasi FAS terdiri dari 4 sampel benda uji. Hasil dari kuat tekan rata-rata variasi FAS (0,4)

sebesar 1,75 MPa dengan hasil kuat tekan individu 1,83 MPa, 1,85 MPa, 1,98 MPa, 1,52 MPa, variasi B (0,5) sebesar 2,435 MPa dengan kuat tekan individu 2,52 MPa, 2,33 MPa, 2,51 MPa, 2,38 MPa. Kuat tekan rata-rata pada variasi C (0,6) sebesar 2,1MPa, dengan kuat tekan individu 2,07 MPa, 2,13 MPa, 2,25 MPa, 1,92 Mpa.

### **Pengujian penyerapan air bata ringan interlock**

Pengujian daya serap air masing masing variasi terdiri dari 4 sampel benda uji, Pada table diatas hasil pengujian daya serap air rata rata pada variasi (0,4) sebesar 20,828 %, variasi (0,5) sebesar 18,154 %, pada variasi (0,6) sebesar 16,15 %, variasi (0,7) sebesar 12,155%.

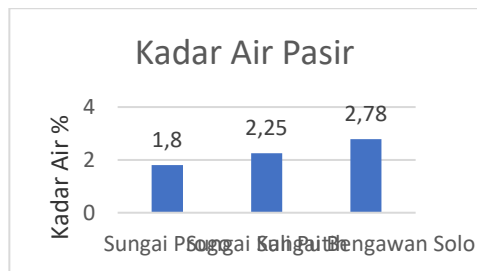
## **Pembahasan**

### **Pasir sungai progo sebagai agregat halus**

Hasil dari pemeriksaan kadar air agregat halus pasir sungai Progo pada diketahui sebesar 1,87 %. Berdasarkan hasil tersebut maka pasir sungai Progo layak digunakan sebagai bahan untuk pembuatan bata ringan *interlock* dikarenakan telah memenuhi syarat SNI-1971-2011 dengan batas maksimum kadar air sebesar 1-2%.

Pada penelitian Fathurrohik dkk (2018) tentang penggunaan pasir lahar dingin di Kali Putih sebagai agregat halus beton memiliki kadar air 1,8%

Penelitian Hasyim dkk (2020) tentang pembuatan beton campuran styrofoam menggunakan pasir sungai Bengawan Solo memperoleh hasil kadar lumpur sebesar 2,78%. Grafik perbandingan kadar air pasir dengan peneliti lain dapat dilihat pada Gambar 3.

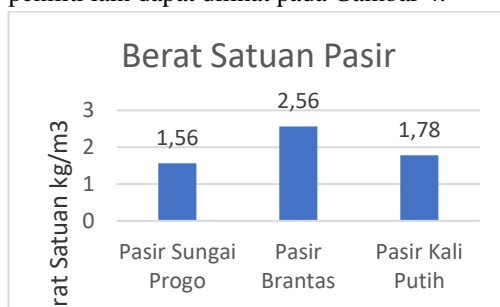


Gambar 3. Grafik Perbandingan Pemeriksaan Kadar Air Pasir

Pemeriksaan berat satuan pasir sungai progo menunjukkan berat satuan agregat halus pada kondisi padat sebesar  $1,869 \text{ kg/m}^3$ . Sedangkan berat satuan agregat halus pada kondisi gembur sebesar  $1,56 \text{ kg/m}^3$ . Menurut SNI 03-1903-2008 batas minimum berat satuan agregat halus sebesar  $400-1900 \text{ kg/m}^3$ , agregat halus pasir sungai progo yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat berta satuan yang telah ditetapkan dan dapat digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan bata ringan *interlock*.

Hasil pengujian pada penelitian berat satuan pasir pada pasir sungai Brantas yang berada di Kota Kediri. Berat satuan diperoleh hasil  $2,568 \text{ kg/m}^3$  pada kondisi padat. Sigit (2017).

Hasil pengujian berat satuan pada pasir sungai kali putih di Kabupaten Magelang, Berat satuan diperoleh  $1,78 \text{ kg/m}^3$  Fathurrohik dkk (2018). Hasil perbandingan berat satuan pasir dengan peneliti lain dapat dilihat pada Gambar 4.



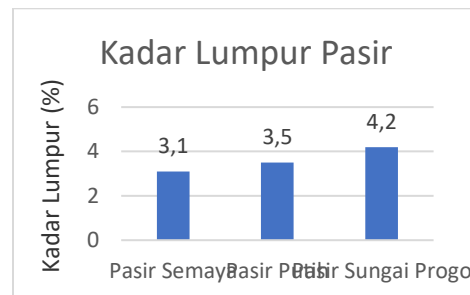
Gambar 4. Grafik Perbandingan Berat Satuan Agregat Halus

Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat halus pasir sungai Progo menunjukkan

nilai kandungan lumpur pada agregat halus pasir sungai Progo sebesar 4,26%. Nilai tersebut telah memenuhi syarat SK SNI S-04-1989-F tentang kandungan lumpur pada agregat halus maksimal sebesar 5%. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar lumpur pasir sungai Progo, pasir sungai Progo dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan bata ringan *interlock*. Grafik perbandingan pemeriksaan kadar lumpur pasir.

Penelitian kadar lumpur menggunakan pasir Semaya yang berada di kabupaten Pemalang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir Semaya memiliki kandungan lumpur sebesar 3,1% dari hasil tersebut pasir semaya bisa digunakan sebagai campuran beton. Saban dkk (2022).

Penelitian kadar lumpur menggunakan pasir Putih yang berada di Kabupaten Lahat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir Putih Memiliki kandungan sebesar 3,5% dari hasil tersebut pasir Putih lulus uji kadar lumpur. Abdi dkk (2022). Perbandingan hasil kadar lumpur pasir dengan peneliti sebelumnya dapat dilihat pada gambar 5.



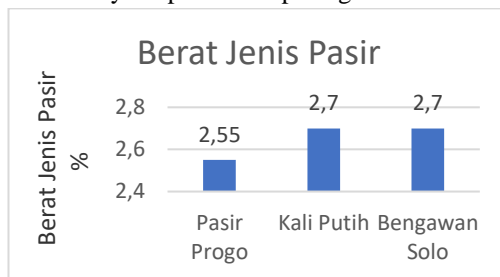
Gambar 5. Grafik Perbandingan Kadar Lumpur

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir Sungai Progo menunjukkan berat jenis kering oven dari 2 benda uji, hasil yang diperoleh dari pengujian berat jenis benda uji I 2,524 dan pada benda uji II 2,557 dengan hasil rata-rata 2,540. Hasil pengujian pada berat jenis semu 2 benda uji memperoleh hasil rata-rata 2,685. Hasil tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu 2,5 - 2,7. Hasil pengujian

penyerapan air rata-rata diperoleh 2,125%. Nilai tersebut telah memenuhi nilai yang ditetapkan untuk berat jenis maksimal penyerapan air adalah 2,5%. Dari hasil pemeriksaan berat jenis pasir Sungai Progo memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan bata ringan interlock.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fatturohim (2018) berat jenis pasir yang digunakan adalah pasir Kali Putih, berat jenis diperoleh hasil 2,7. Hasil pengujian berat jenis memenuhi standar yaitu 2,5 – 2,7 %

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasyim dkk (2020). Berat jenis yang digunakan adalah pasir sungai Bengawan Solo, Berat Jenis diperoleh hasil 2,70%. Perbandingan berat jenis pasir dengan peneliti sebelumnya dapat dilihat pada gambar 6.

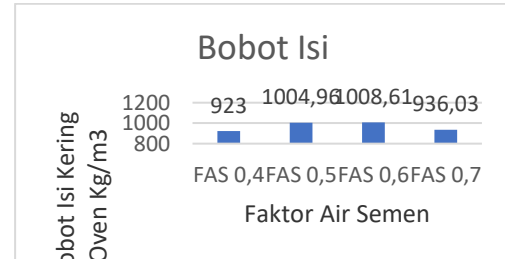


Gambar 6. Grafik Perbandingan Berat Jenis Pasir

### Bobot isi bata ringan *interlock*

Pengujian Pada penelitian bata ringan interlock ini pengujian memiliki rencana bobot isi adonan sebesar  $\pm 1100 \text{ Kg/m}^3$  hingga pada saat kondisi kering oven  $\pm 900 \text{ Kg/m}^3$ . Berdasarkan sampel yang telah diuji, hasil pengujian bobot isi kering oven bata ringan interlock memiliki bobot isi rata-rata terbesar pada variasi 0,6 sebesar  $1008,61 \text{ Kg/m}^3$ . Nilai bobot isi rata-rata pada variasi 0,5 sebesar  $1004,96 \text{ Kg/m}^3$ . Nilai bobot isi rata-rata pada variasi 0,7 sebesar  $936,3 \text{ Kg/m}^3$ . Nilai bobot isi rata-rata terkecil terdapat pada variasi 0,4 yaitu

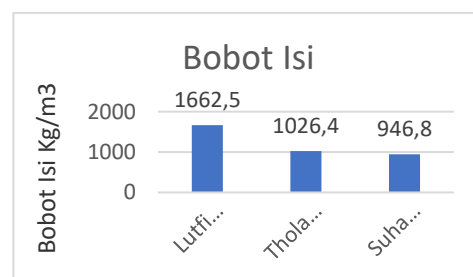
sebesar  $923 \text{ Kg/m}^3$ . Hasil pengujian bobot isi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengujian Bobot Isi

Pada penelitian (Suharyanto, 2021) tentang Analisis Pengaruh Faktor Air Semen Dengan Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan memiliki nilai bobot isi sebesar  $946 \text{ Kg/m}^3$  dengan serbuk kayu sebesar 15%, data diatas termasuk kedalam grade B bobot isi antara  $800-1000 \text{ Kg/m}^3$ .

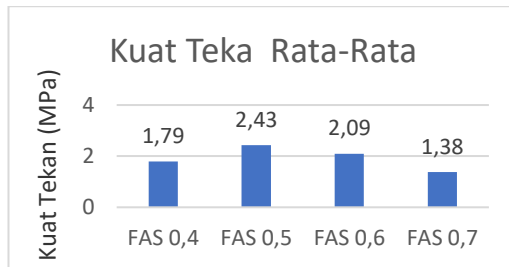
Pada penelitian lain tentang Batu Kumpang sebagai Bahan Material Dinding Bangunan Tempat Tinggal dengan Variasi Komposisi Spesi Semen Pasir memiliki bobot isi sebesar  $1780 \text{ Kg/m}^3$ , dengan batu kumpang daerah lamongan sama yaitu sebesar  $1783 \text{ Kg/m}^3$ , dan lebih besar dari daerah Bangkalan yaitu sebesar  $1662 \text{ Kg/m}^3$ . Perbandingan hasil nilai bobot isi dengan peneliti sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Bobot Isi

### Kuat tekan bata ringan *interlock*

Grafik pengujian kuat tekan rata-rata dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata

Hasil dari pengujian kuat tekan yang telah dihitung kemudian dilakukan pengujian statistik menggunakan metode *anova single factor*.

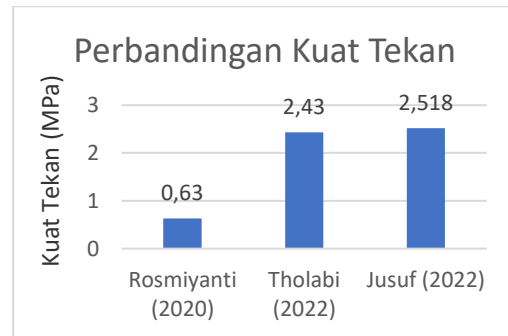
Tabel 2. Pengujian *Anova Single factor* Kuat Tekan

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	4	7.18	1.795	0.038033
Column 2	4	9.74	2.435	0.008967
Column 3	4	8.37	2.0925	0.018825
Column 4	4	5.53	1.3825	0.016425

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	2.39743	3	0.799142	38.86403	1,85757E-06	3,490295
Within Groups	0.24675	12	0.020563			
Total	2.64418	15				

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai Fhitung (38,864) lebih besar daripada nilai Fcrit (3,49), maka  $H_0$  (ditolak) dan  $H_1$  (diterima) terdapat perbedaan rata-rata nilai kuat tekan berdasarkan diameter butiran pasir. Kesimpulannya yaitu diameter butiran pasir berpengaruh terhadap kuat tekan.

Pengujian kuat tekan pada bata ringan *interlock* juga dibandingkan dengan peneliti terdahulu yang sejenis. Perbandingan nilai kuat tekan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Kuat Tekan

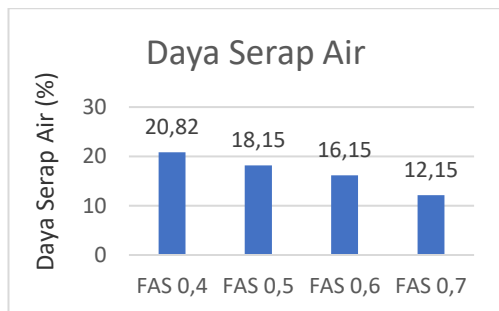
Pada penelitian Rosmiyati (2020) tentang Pengaruh Faktor Air Semen Pada Bata Ringan Jenis CLC Dengan Subtitusi Tanah Putih. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengeruh variasi FAS pada bata ringan jenis CLC yang menggunakan variasi FAS dan subtitusi tanah putih, pengujian yang dilakukan pada peneilitian ini adalah daya serap air dan kuat tekan dengan menggunakan variasi Nilai FAS 0,5 dan 0,6. Hasil menunjukan hasil kuat tekan terbesar berada pada FAS 0,6 dengan tanah putih 70% dengan hasil kuat tekan 0,630 MPa. FAS pada beton berlaku hasil kuat tekan yang didapat akan semakin baik jika FAS yang digunakan semakin kecil. Namun pada sampel penelitian ini berbeda, campuran pada FAS 0,5 tanah putih 100% campuran tidak apat diaduk karena campuran terlalu kaku kekurangan air.

Pada penelitian Jusuf dkk (2022) tentang Hubungan Faktor Air Semen dan Faktor Air Foam Terhadap Kuat Tekan dan Berat Volume Bata Ringan CLC. Nilai kuat tekan bata ringan terbaik diperoleh FAS 0.5 terhadap faktor air *foam* 1 : 80 dengan hasil nilai kuat tekan 2,518 MPa.

### Daya serap air bata ringan *interlock*

Grafik hasil uji penyerapan air dapat dilihat pada Gambar 11.

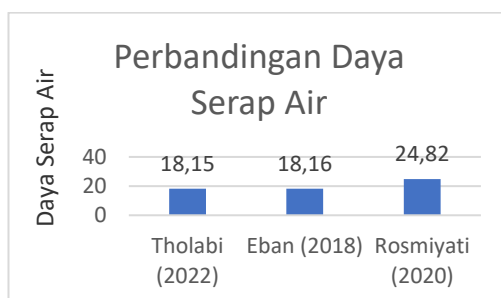




Gambar 11. Grafik Hasil Uji Daya Serap Air

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa nilai penyerapan air pada bata ringan interlock dengan variasi FAS 0,7 mempunyai nilai penyerapan paling kecil diantara variasi FAS lainnya yaitu sebesar 12,155%. Sedangkan nilai daya serap air paling tinggi pada variasi 0,4 sebesar 20,828% menunjukkan bahwa bata ringan interlock dengan FAS yang lebih kecil mempunyai kemampuan daya serap air paling tinggi dibandingkan dengan diameter butir pasir lain, dikarenakan rongga pada variasi FAS 0,4 lebih besar dan lebih banyak. Pengujian daya serap air menurut (SNI 8649-2018) ialah dengan nilai maksimum 25%. Hasil dari pengujian daya serap air pada variasi FAS 0,4 dan variasi FAS 0,7 telah memenuhi syarat (SNI 8649 – 2018)

Pengujian penyerapan air pada bata ringan *interlock* juga dibandingkan dengan peneliti terdahulu yang sejenis. Perbandingan nilai penyerapan air dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Perbandingan Daya Serap Air

Pada penelitian Rosmiyanti (2020) tentang pengaruh faktor air semen pada bata ringan jenis clc dengan substitusi tanah putih, pada FAS 0,6 memperoleh daya serap air 24,82% hal ini dikarenakan semakin banyak pasir maka semakin banyak pori yang ada pada bata. Pori inilah yang akan menjadi tempat tersimpannya air pada proses penyerapan air oleh batako dan dipengaruhi kenaikan nilai penyerapan pada batako.

Pada penelitian (Eban ,2018) tentang Perbandingan Kuat Tekan Bata Ringan CLC Menggunakan Pasir Takari dan Pasir Gunung Boleng mendapatkan nilai penyerapan air sebesar 18,16% pada pasir takari, sedangkan untuk pasir boleng memiliki nilai penyerapan air sebesar 21,74%. Hal ini dikarenakan pasir Takari memiliki gradasi butiran pasir yang lebih halus sehingga pori pori yang terdapat pada bata CLC kecil menghasilkan air yang diserap pada pasir sungai takari sedikit. Berbeda dengan pasir sungai Boleng yang mempunyai rongga besar sehingga daya serap yang dihasilkan semakin besar.

### Syarat mutu permukaan luar bata ringan interlock

Pengujian syarat mutu pada bata ringan meliputi permukaannya tidak cacat, rusuknya siku dengan yang lain, dan sudutnya tidak mudah rapuh dengan kekuatan jari tangan. Kondisi permukaan luar bata ringan *interlock* setelah diamati pada setiap benda uji pada bagian rusuk-rusuknya kuat dan tidak mudah rapuh dengan kekuatan tangan. Permukaan bidangnya rata dan sedikit ada beberapa penyusutan pada tinggi *interlocknya*.

Berdasarkan (SNI 8640-2018) syarat fisis, bata ringan interlock menggunakan pasir Sungai Progo pada variasi faktor air semen 0,5 dan 0,6 memiliki hasil uji kuat tekan individu dan kuat tekan rata-rata yang memenuhi hasil. Sedangkan untuk hasil daya serap air dan tebal minimum pada bata ringan variasi faktor air semen 0,4 ; 0,5 ; 0,6 ; 0,7. Sehingga bata ringan



interlock yang layak digunakan untuk dinding pasang adalah bata ringan interlock dengan faktor air semen 0,5 dan 0,6 karena telah memenuhi seluruh persyaratan (SNI 8640-2018).

## Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Faktor Air Semen memiliki pengaruh terhadap nilai kuat tekan, bobot isi serta daya serap air pada bata ringan Interlock. Hal ini dapat ditunjukkan hasil pengujian sangat dipengaruhi oleh Faktor Air Semen, campuran, dan workability. Variasi bata ringan interlock yang memenuhi syarat adalah variasi faktor air semen 0,5 dan 0,6 dengan spesifikasi bata ringan untuk pasangan dinding dan bata non struktural tidak terekspos lingkungan (indoor) dengan syarat kuat tekan rata rata 2 MPa. Hasil nilai kuat tekan rata rata tertinggi diperoleh pada variasi FAS 0,5 sebesar 2,43 MPa dengan kuat tekan individu sebanyak 4 benda uji yaitu 2,52 MPa, 2,33 MPa, 251 MPa, dan 2,38 MPa. Sedangkan untuk nilai kuat tekan rata-rata terendah diperoleh pada variasi FAS 0,7 sebesar 1,38 MPa. Dengan kuat tekan individu 4 benda uji yaitu 1,5 MPa, 1,2 MPa, 1,41 MPa, dan 1,42 MPa. Nilai kuat tekan individu dan kuat tekan rata rata yang memenuhi (SNI 8649-2018 ) pada variasi FAS 0,5 dan 0,6.
2. Variasi bata ringan interlock yang memenuhi syarat bobot isi dan daya serap air pada variasi faktor air semen 0,5 dan 0,6 mempunyai bobot isi kering oven 1004,9 kg/m<sup>3</sup> dan 1008,6 kg/m<sup>3</sup>. Hasil bobot isi kering oven pada variasi faktor air semen 0,5 dan 0,6 termasuk pada kelas IIB pada kategori berat 1000 kg/m<sup>3</sup>. Daya serap air pada variasi 0,5 dan 0,6 diperoleh hasil penyerapan rata rata 18,15% dan 16,15% .

Pengujian daya serap air telah memenuhi persyaratan dengan hasil dibawah 25% nilai maksimum daya serap menurut (SNI 8649 – 2018).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, N., Edowinsyah. (2022) Pemanfaatan Pasir Putih Sebagai Bahan Pembuatan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Ilmiah Bering*.Pagar Alam.
- Arizki, R., Sari, I., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2015). Pengaruh Jumlah Semen Dan Fas Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Yang Berasal Dari Sungai. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1), 68–76. Manado
- Bella, R. A., Utomo, S., Bunganaen, W., Pah, J. J. S., Air, S., Ringan, B., & Tanah, S. (2020). Pengaruh Faktor Air-Semen Pada Bata Ringan Jenis Clc. *IX(2)*, 315–322. Kupang
- Brook, N. (1987). *Civil engineering materials. Heritage and Sustainable Development*, 3(2), 154–172.
- Devash, J., Anubhav, K., Sudhir, S., *Evaluation Properties of Cellular Light Weight Concrete. Departement of Civil Engineering, University Intsitute of Technology*. Bhopal, India.
- Fatthurohim, Ahmad M., (2018) Penggunaan Pasir Lahar Dingin Kali Putih Sebagai Agregat Halus Beton, *Jurnal, Magelang*.
- Ginting, A. (2019). Pengaruh Rasio Agregat Semen Dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous. *Jurnal Teknik*. Yogyakarta.
- Giuseppe C., Itziar A., Carmen C., Arizzi A. *Sawdust recycling in the production of lightweight bricks: How the amount of additive and the firing temperature influence the physical properties of the bricks*.



- Departamento de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18002 Granada, Spain
- Goncharova N. I., & Mukhamedzyanov A. R. (2022). *EFFICIENCY OF LIGHT-WEIGHT CONCRETE WALLS FROM POROZED LEAKED ITEMS CONCRETE. Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development*, 8, 304–309. Uzbekistan
- Hasyim, A., Sari, D. (2020) Pembuatan Beton Campuran Styrofoam Menggunakan agregat pasir Bengawan Solo
- Jos, R., Lukito, M. M., Antoni, Lukito, M. M., & Jos, R. (2011). Influence of Water Absorption on Properties of AAC and CLC Lightweight Concrete Brick. In *Proceeding of the 4th ASEAN Civil Engineering Conference*.
- Kafrain, I. (2018). Dinding Bata Interlock Pulutan. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 14 (1), 75-80
- Liu Y., Xuehui A., Sanlin D., (2021) *Estimating workability of concrete with different strength grades based on deep learning*. Departement of Hydraulic Engineering, Tsinghua University, Beijing, China
- Lukito, P (2019). Limbah Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pembuatan Bata Ringan. Skripsi. Malang
- Mindess, J. F. Young, D. Darwin., (2003). *Concrete*, 2nd Edition, Prentice Hall, New York
- Mittal, G.S., (1995) Physical Properties of varacious Starch-based. *Journal Of Fundamental Science*. 1-22.
- Ricardo, I, R, and Anni. (2014) "Variasi Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir." *Jurnal Teknik Sipil*. Jakarta
- Rivai, M., Hambali, E., Suryani., Firmansyah, S, 2017, *Synthesis of palm Oil as Foaming Agent for fighting Application*, IOP Conference Series : Earth Enivronmental Science., 65 : 1-11.
- Sigit, W. (2017). *Pemanfaatan Serat Ijuk Sebagai Material Campuran Dalam Beton*. Universitas Kadiri. Kediri.
- SNI 03-0349-1989 Bata Beton untuk pasangan dinding (1989). Badan Standarisasi Nasional, ICS 91.100(1), 1-6.
- SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- SNI 8640-2018 (2018). *Spesifikasi Bata Ringan Untuk Pasangan Dinding*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Swetapadma, P., Pradip, S., Robin, D., (2019) *Effect of Water Cement Ratio on Mix Design and Mechanical Strength of Copper Slag Agregate Concrete*. International Confrence on Materials and Structures. India
- Sukamto, H. (2020). Pasir Sungai Progo Sebagai Pengganti Angregat Halus Dalam Beton Aspal Campuran AC-WC, Skripsi, 49-54. Yogyakarta.
- Sutami, J. I. (2014). Kuat tekan batako dengan variasi bahan tambah serat ijuk 1). September, 491–497.
- Taufik, H. (2017). *Tinjauan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Bahan Tambah Foaming Agent*, 52-62, Pekanbaru
- Tansajaya. (2008). *Studi Pembuatan Cellular Lightweight Concrete (CLC) dengan Menggunakan Beberapa Foaming Agent*.
- Trianto. (2019). *Studi Eksperimental Hubungan Nilai Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal (Beton Umur 14 Hari)*. 53–55. <https://doi.org/10.1520/C0136>