

Pengaruh Campuran Pasir Alam Desa Pandak Sebagai Agregat Terhadap Kuat Tekan Dan Ketahanan Api Bata Ringan

The Effect Of Mixed Natural Sand In Pandak Village As Aggregate On Compressive Strength And Fire Resistance Of Light Bricks

Jemsi Katamba Mehang¹, Pujo Priyono^{2*}, Ilanka Cahya Dewi³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email : jemsikatamba97@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember* Koresponden Author
Email : pujo@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email : ilankadewi@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Dinding merupakan pembentuk utama suatu bangunan, dan berfungsi sebagai pemberi penampilan artistik dari bangunan. Dalam perkembangannya, dinding yang terbuat dari bata merupakan salah satu dinding yang paling disukai. Kebutuhan akan bata ini mendorong munculnya inovasi baru dalam pembuatan bata, salah satunya adalah bata ringan. Pada umumnya berat bata ringan berkisar antara 600-1800 kg/m³, sehingga salah satu keunggulan dari bata ringan adalah beratnya yang lebih ringan dari bata normal. Penelitian ini membuat benda uji bata ringan sejumlah 24 sampel dengan ukuran 15x15cm, setiap komposisi 6 sampel dalam 4 komposisi campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan bata ringan yang saya uji ini mempunyai kekuatan tekan antara pada komposisi campuran 1 yaitu berat sebesar 1319 kg/m³ kuat tekan 24,00 kg/cm², komposisi 2 yaitu berat sebesar 1280 kg/m³ kuat tekan 16,69 kg/cm², komposisi 3 yaitu berat sebesar 1268 kg/m³ kuat tekan 12,44 kg/cm² dan pada komposisi 4 yaitu berat sebesar 1141 kg/m³ kuat tekan 9,78 kg/cm². Dan hasil uji ketahanan api adanya kerusakan pada benda uji dan terjadi perubahan warna, benda uji mengalami keretakan 0,1-0,3 mm.

Kata Kunci : Uji bahan, mix design, uji kuat tekan, uji ketahanan api.

Abstract

Walls are the main constituent of a building, and serve as a giver of the artistic appearance of the building. In its development, a wall made of brick is one of the most preferred walls. The need for this brick encourages the emergence of new innovations in brick making, one of which is lightweight brick. In general, lightweight bricks weigh between 600-1800 kg/m³, so that one of the advantages of lightweight bricks is that they are lighter in weight than normal bricks. This study made 24 samples of lightweight bricks with a size of 15x15cm, each composition of 6 samples in 4 mixed compositions. The results showed that the strength of the lightweight brick that I tested had an intermediate compressive strength in the composition of mixture 1, namely a weight of 1319 kg/m³, compressive strength of 24.00 kg/cm², composition 2, namely a weight of 1280 kg/m³, compressive strength of 16.69 kg/cm², composition 3 is 1268 kg/m³ compressive strength 12.44 kg/cm² and composition 4 is 1141 kg/m³ compressive strength 9.78 kg/cm². And the results of the fire resistance test showed that there was only a change in color of the test object, the test object experienced cracks of 0.1-0.3 mm.

Keywords: Material test, mix design, compressive strength test, fire resistance test.

1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Dalam konstruksi bangunan, dinding merupakan elemen penting. Dinding merupakan pembentuk utama suatu bangunan, dan berfungsi sebagai pemberi penampilan artistik dari bangunan. Dalam perkembangannya, dinding yang terbuat dari bata merupakan salah satu dinding yang paling disukai. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar gedung yang menggunakan bata sebagai dinding. Kebutuhan akan bata ini mendorong munculnya inovasi baru dalam pembuatan bata, salah satunya adalah bata ringan (Goritman, B dan Robby Irwangsa).

Pada umumnya berat bata ringan berkisar antara 600-1800 kg/m³, sehingga salah satu keunggulan dari bata ringan adalah beratnya yang lebih ringan dari bata normal (Tjokrodinuljo, 1996). Disisi lain kekuatan bata ini mempunyai kekuatan tekan antara 1 MPa sampai 15 MPa (Andres, 1989).

Bata ringan merupakan salah satu jenis bata beton pejal yang terbuat dari campuran semen, air dan agregat yang memiliki berat lebih ringan dibandingkan dengan bata pada umumnya. Sekarang ini, bata ringan sudah banyak digunakan dalam proyek pembangunan rumah maupun gedung menggantikan batu bata merah. Beberapa kemudahan yang dapat diperoleh adalah ukuran bata ringan yang lebih besar dari bata merah sehingga proses pemasangan bata ringan juga lebih cepat. Seperti yang sudah disebutkan pada pengertian di atas, selain itu bata ringan memiliki berat lebih ringan bila dibandingkan dengan pasangan dinding lainnya, sehingga membuat struktur pondasi bangunan menerima beban yang lebih kecil.

Dalam penelitian ini juga menggunakan kapur sebagai bahan tambah untuk mendapatkan berat isi bata ringan. Kapur adalah bahan yang sangat bermanfaat dalam berbagai aktivitas manusia dan relatif murah. Pemanfaatan terbanyak adalah di bidang bangunan. Kapur menjadi bagian dari campuran semen karena memiliki sifat merekatkan dan mengubah penampilan. Sehingga dalam penelitian ini digunakan agregat halus berupa

pasir alam di desa Pendak kecamatan Klabang kabupaten Bondowoso. Dimana dalam pemanfaatannya akan dikombinasikan dengan batu kapur untuk mendapatkan berat isi bata ringan yang sesuai dengan ketentuan. Dengan adanya penelitian ini, penulis diharapkan dapat memberikan sumbangsih penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat di desa pandak. Kemudian dapat diterapkan dan diteliti lagi lebih lanjut untuk perkembangan dalam dunia konstruksi.

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penggunaan proporsi campuran pasir alam desa Pandak dan kapur sebagai agregat halus terhadap kuat tekan bata ringan?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan proporsi campuran pasir alam desa Pandak dan kapur sebagai agregat halus terhadap ketahanan api bata ringan?

c. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi cakupan / ruang lingkup agar tidak terlalu luas. Pembatasan masalah meliputi:

1. Penelitian ini menggunakan agregat halus yang berada di desa pandak, kecamatan klabang, kabupaten bondowoso
2. Menggunakan pasir, semen sebagai bahan pengujian
3. Menggunakan kapur sebagai campuran agregat halus
4. Membuat bata ringan dengan menggunakan cetakan bata umum
5. Karakterisasi bata ringan dengan menggunakan uji kuat tekan, uji porositas.

d. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh penggunaan proporsi campuran pasir alam desa Pandak dan batu kapur sebagai

- agregat halus terhadap kuat tekan bata ringan?
2. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh penggunaan proporsi campuran pasir alam desa Pandak dan batu kapur sebagai agregat halus terhadap ketahanan api bata ringan?

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Bata Ringan

Bata ringan kini mulai banyak dipakai untuk konstruksi dinding menggantikan bata merah ataupun batako. Sifatnya yang lebih tahan air dan api serta lebih ringan, membuat salah satu jenis beton pracetak ini diminati oleh banyak kalangan konstruksi. Bata ringan juga relatif lebih kuat dibandingkan bata merah yang lebih mudah rapuh. Bahannya yang ringan juga membuat pekerjaan lebih lebih efisien dan cepat.

Dalam sebuah proyek konstruksi baik dalam tahap perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan sangat diperlukan manajemen konstruksi yang baik. Salah satu hal yang terpenting adalah pemilihan material bangunan yang akan berdampak pada untung atau rugi sebuah proyek. Saat ini kemajuan teknologi dalam pekerjaan konstruksi semakin cepat yang menyebabkan pekerjaan lebih ekonomis. Salah satu yang banyak digunakan adalah pekerjaan pemasangan dinding bata ringan. Apa itu bata ringan, apa saja keunggulannya, dan bagaimana cara pemasangannya akan kami jelaskan di bawah ini

b. Bahan Penyusun Bata Ringan

Bahan bahan yang di gunakan dalam penyusunan bata ringan antara lain

1. Semen

Semen merupakan bahan ikat yang penting dan banyak digunakan dalam pembangunan fisik di sektor konstruksi sipil. Jika ditambah air, semen akan menjadi pasta semen. Jika ditambah agregat halus, pasta semen akan menjadi mortar, sedangkan jika digabungkan dengan agregat kasar akan menjadi campuran beton segar yang setelah mengeras akan menjadi beton keras (hardened concrete). Fungsi semen ialah untuk mengikat butir-butir

agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butiran agregat

2. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Dalam kandungan agregat campuran beton biasanya sangat tinggi, yaitu berkisar 60%-70% dari volume beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar sehingga karakteristik dan sifat agregat memiliki pengaruh langsung terhadap sifat-sifat beton. Agregat yang digunakan dalam campuran beton dapat berupa agregat alam atau agregat buatan (artificial aggregates). Secara umum agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Ukuran antara agregat halus dengan agregat kasar yaitu 4.80 mm (British Standard) atau 4.75 mm (Standar ASTM). Agregat kasar adalah batuan yang ukuran butirnya lebih besar dari 4.80 mm (4.75 mm) dan agregat halus adalah batuan yang lebih kecil dari 4.80 mm (4.75 mm). Agregat yang digunakan dalam campuran beton biasanya berukuran lebih kecil dari 40 mm.

3. Air

Faktor air sangat mempengaruhi dalam pembuatan beton, karena air dapat bereaksi dengan semen yang akan menjadi pasta pengikat agregat. Air untuk pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat merusak beton, seperti minyak, asam, alkali, garam atau bahan-bahan organik lainnya yang dapat merusak beton atau tulangnya (SNI 03-2847-2002), Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung). Air adalah alat untuk mendapatkan kelecakan yang perlu untuk penguatan beton. Air yang digunakan sebagai campuran harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, zat organik atau bahan lainnya yang dapat merusak.

c. Pengaruh Suhu Kebakaran

Warna benda uji setelah terjadi proses pendinginan membantu dalam mengindikasikan

temperatur maksimum yang pernah dialami benda dalam beberapa kasus, suhu di atas 300° C mengakibatkan perubahan warna beton menjadi sedikit kemerahan atau beton akan berubah warna menjadi merah muda, jika sampai di atas 600° C akan menjadi abu-abu agak hijau, jika sampai di atas 900° C menjadi kekuning-kuningan namun jika sampai di atas 1200° C akan berubah menjadi kuning. Dengan demikian, secara kasar dapat diperkirakan berapa suhu tertinggi selama kebakaran berlangsung berdasarkan warna permukaan beton pada pemeriksaan pertama.

3. METODOLOGI

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pembuatan beton ringan beserta uji material yang akan digunakan dilaksanakan di Laboratorium Beton Universitas Muhammadiyah Jember.

b. Penyediaan Bahan Pembuatan Bata Ringan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Jenis semen yang digunakan adalah tipe I, yaitu merk portland
2. Agregat halus (pasir) yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir dari desa pandak, kecamatan klabang, kabupaten bondowoso
3. Air yang digunakan adalah air bersih

c. Pengujian Bahan

Bahan yang digunakan adalah pasir sungai atau pasir sedot dari desa pandak kecamatan klabang kabupaten bondowoso

• Uji Kadar Lumpur Pada Agregat

1. Tujuan : Untuk memeriksa kadar lumpur pada agregat
2. Pedoman Penelitian : Kandungan lumpur pada agregat halus tidak boleh melebihi 1% dan untuk agregat halus tidak boleh melebihi 5%. Apabila kadar lumpur agregat melebihi pedoman maka harus dicuci

• Uji Analisa Ayakan Agregat

1. Tujuan : Untuk menentukan penyebaran gradasi pada agregat halus dan agregat kasar serta menentukan modulus kehalusan (FM)
2. Pedoman penelitian :
$$FM = \frac{\sum \% \text{ kumulatif tertahan ayakan } 0,150 \text{ m}}{100}$$

• Uji Berat Volume Pada Agregat

1. Tujuan : Untuk mengetahui berat isi agregat halus maupun agregat kasar cara padat dan longgar
2. Pedoman penelitian : Dari hasil penelitian berat isi agregat halus ataupun agregat kasar dengan cara padat atau merojok lebih besar daripada berat isi dengan cara longgar atau tidak merojok

• Uji Berat Jenis Dan Absorpsi Pada Agregat

1. Tujuan : Untuk menentukan berat jenis dan penyerapan air (absorpsi) pada agregat halus dan agregat kasar
2. Pedoman penelitian : Berat jenis kering < berat jenis SSD < berat jenis semula

• Uji Kadar Air Atau Kelembapan Agregat

1. Maksud : Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam Pengujian untuk menentukan kadar air agregat.
2. Tujuan : Tujuan pengujian adalah untuk memperoleh angka persentase dari kadar air yang dikandung oleh agregat.

• persiapan Penelitian

Pada tahap ini seluruh bahan dan peralatan untuk pembuatan benda uji silinder harus dipersiapkan terlebih dahulu agar proses pembuatan dapat berjalan dengan lancar, bahan – bahan harus diuji dengan standar yang sesuai dengan syarat – syarat di dalam SNI ataupun ACI.

Pada tahap persiapan dilakukan langkah-langkah berikut.

1. Pemeriksaan agregat halus (Pasir), meliputi : Uji dan analisis sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air, kadar air Saturated Surface Dry (SSD), kadar lumpur, , berat jenis.
2. Pemeriksaan agregat kasar, meliputi : Uji

dan analisis sesuai SK SNI yaitu analisa saringan, kadar air, kadar lumpur, berat isi, berat jenis

- Mix design dengan metode SNI setelah semua data yang diperlukan pada pemeriksaan bahan campuran diperoleh.

d. Alat Dan Bahan

Alat alat yang digunakan dalam pembuatan bata ringan

- Timbangan
- Oven yang dilengkapi temperatur suhu sampai $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Satu set ayakan (standar ASTM)
- Sikat kuningan
- Gelas ukur
- Slump test
- Mesin pencampur bahan (mixer/molen)
- Picnometer
- Universal testing machine
- Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat (340 ± 15) gram, diameter permukaan penumbuk (12 ± 3) mm
- Cetakan benda uji berukuran 15 x 15 cm
- Ember
- Cetok
- Cangkul
- molen

Bahan bahan yang digunakan dalam pembuatan bata ringan

- Semen sebagai bahan pengisi
- Pasir sebagai bahan pengisi
- Kapur sebagai bahan pengisi
- Air sebagai bahan pengencer

e. Pembakaran Benda Uji

Pembakaran benda uji dilakukan dengan cara menggunakan kayu bakar di tempat pembakaran bata ringan setelah umur 28 hari. Lamanya pembakaran ini di bagi dalam 3 waktu yaitu selama 1 jam, 1,5 jam dan 2 jam.

d. Pengujian Kuat Tekan

Cara pengujian kuat tekan pada bata beton ringan pada saat ini masih belum banyak terdapat dalam peraturan, tetapi pengujian bata beton ringan ini akan didasarkan pada SNI-03-0349-1989 mengenai Bata Beton Untuk Pasangan Dinding.

Adapun langkah-langkah pengujian kuat tekan adalah sebagai berikut : Menyiapkan benda uji, bata beton ringan

- yang digunakan berada dalam keadaan kering udara (sedikitnya telah berumur 3 hari). Bidang tekan benda uji diratakan
- sedemikian rupa sehingga terdapat bidang yang rata dan sejajar satu dengan lainnya Arah tekanan pada benda uji disesuaikan dengan arah tekanan beban di dalam pemakaian Benda uji yang telah siap, ditentukan
- kuat tekannya dengan mesin tekan yang dapat diatur kecepatan penekanannya. Kuat tekan benda uji dihitung dengan
- membagi beban maksimum pada waktu benda uji hancur, dengan luas tekan bruto, dinyatakan dalam kg/cm^2 .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pemeriksaan Agregat Halus

• Berat Jenis Agregat Halus

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis agregat yang akan digunakan. Dari pemeriksaan berat jenis agregat kasar didapatkan nilai berat jenis 2,22 berdasarkan standart SNI agregat halus sebesar 2,22 termasuk agregat normal. bila mengacu pada SK.SNI.T-15-1990:1. Berikut merupakan hasil pengujian berat jenis agregat halus pada tabel berikut

Tabel 1. Berat Jenis Agregat Halus

Percobaan Nomor	Sat	1	2
Berat Picnometer + Pasir + Air (W2)	gr	727	726
Berat Pasir SSD (W1)	gr	100	100
Berat Picnometer + Air (W3)		665	666
$BJ = W1/(W1-W2+W3)$		2,63	2,50
BJ Rata-Rata		2,57	

(Sumber: hasil pengujian, 2022)

• Kadar Air Agregat Halus

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kadar air agregat halus yang akan digunakan. Dari pemeriksaan berat jenis agregat kasar didapatkan nilai berat jenis 16,82 berdasarkan standart SNI agregat halus sebesar 16,82 termasuk agregat normal. bila

mengacu pada SNI 03-1971-1990 Berikut merupakan hasil pengujian berat jenis agregat halus pada tabel

Tabel 2. Kadar Air Agregat Halus

Percobaan Nomor	Sat	1	2
Berat Pasir Asli (W1)	gr	500	500
Berat Pasir Oven (W2)	gr	480	482
Kadar Air ($W1 - W2$) / $W2 * 100\%$		4,17	3,73
kadar air rata-rata		3,95	

(Sumber: hasil pengujian, 2022)

- **Penyerapan Air Agregat Halus**

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui penyerapan air agregat halus yang akan digunakan. Dari pemeriksaan penyerapan air agregat halus didapatkan nilai penyerapan sebesar 17,37 berdasarkan standart SNI 03-1971-1990

Tabel 3. Penyerapan Air

Percobaan Nomor	Sat	1	2
Berat Pasir (W1)	gr	500	500
Berat Pasir Oven (W2)	gr	445	452
KAR = $(W1 - W2) / W2 * 100\%$	%	12,36	10,62
Penyerapan Air Rata-Rata	%	11,49	

(Sumber: hasil pengujian, 2022)

- **Pemeriksaan Berat Volume**

Pemeriksaan ini untuk mengetahui berat volume dalam kondisi “SSD”(*saturated surface dry*).

Hasil pemeriksaan berat volume agregat kasar dapat dilihat pada table 4.2.1.4, berat volume rata-rata agregat kasar diperoleh sebesar 1,12 kg/m³, menurut Nugraha dan Antoni (2007), seperti yang terlihat pada

Tabel 4. berat volume

Percobaan	Sat	Dengan Rojokan	Tanpa Rojokan

Nomor		1	2	1	2
Berat Silinder (W1)	gr	4147	4147	4147	4147
Berat Silinder + Pasir(W2)	gr	8360	8410	7530	7650
Berat pasir (W2-W1)	gr	4213	4263	3383	3503
Volume Silinder (V)	cm ³	3419,46	3419,46	3419,46	3419,46
BV (W2-W1)/V		1,23	1,25	0,99	1,02
BV rata-rata		1,24		1,01	
BV rata ² Dengan dan Tanpa Rojokan		1,12			

(Sumber: hasil pengujian, 2022)

- **Kadar Lumpur Agregat Halus**

Tujuannya adalah untuk mengetahui kadar lumpur yang dikandung dalam agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan adukan beton. Pada agregat ini kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5 %.

tabel 5 kadar lumpur

No. Sampel	A	B
Berat benda uji kering oven (W1)	500	500
Berat benda uji bersih kering oven (W2)	485	496
KL = $(w1 - w2) / w1$	0,030	0,008
Kadar lumpur	0,038	

(Sumber: hasil pengujian, 2021)

- **Analisa Ayakan Agregat Halus**

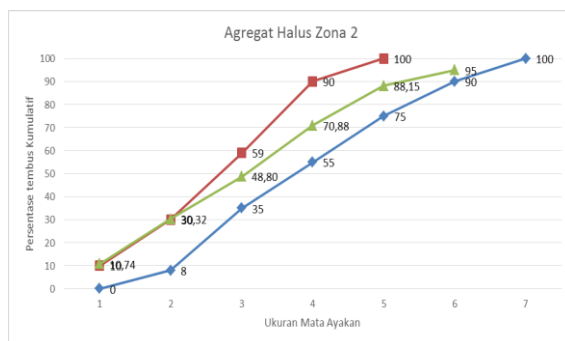
Analisis saringan bertujuan untuk mengetahui distribusi butiran (gradasi) agregat halus dengan menggunakan saringan. Dari analisis saringan yang dilakukan diperoleh modulus halus butiran agregat halus. Modulus halus diperoleh dari jumlah persen kumulatif dari butiran agregat yang tertinggal di atas satu set ayakan dan kemudian dibagi seratus (1 set ayakan nomor 4, 8, 16, 30, 50, 100, 200 dan pan). Semakin besar nilai mhb, semakin besar butiran agregatnya.

Tabel 6. analisa ayakan

Lubang Saringan	Agregat Halus

No.	(mm)	Berat Tertinggal		persen kumulatif	
		gram	%	tertinggal	lolos
4	4,760	50	5	5,00	95
8	2,380	68	6,8	11,83	88,15
16	1,190	172	17,3	29,10	70,88
30	0,590	220	22,1	51,18	48,80
50	0,297	184	18,5	69,66	30,32
100	0,149	195	19,6	89,24	10,74
200	0,075	83	8,3	97,57	2,41
pan	-	24	2,4	99,98	0,00
jumlah		996	99,97992	453,55	346,29

(Sumber: hasil pengujian, 2022)



Gambar 1. Grafik Nilai Ayakan Agregat Halus
 (Sumber: hasil pengujian, 2022)

b. Proporsi Varian Komposisi

Terdapat 4 varian komposisi dan masing-masing komposisi dibuat 6 sampel beton ringan. Berikut takaran komposisi :

1. Komposisi 1 memiliki perbandingan 0,5: 1: 2. Terdiri dari 0,5 kotak semen, 1 kotak agregat halus (pasir), 2 kotak kapur dan air sebanyak 10 liter. Untuk air sendiri menyesuaikan sesuai nilai slump yang diinginkan
2. Komposisi 2 memiliki perbandingan 0,5: 1,5: 3,5. Terdiri dari 0,5 kotak semen, 1,5 kotak agregat halus (pasir), 3,5 kotak kapur dan air sebanyak 12 liter. Untuk air sendiri menyesuaikan sesuai nilai slump yang diinginkan
3. Komposisi 3 memiliki perbandingan 0,5: 2: 4. Terdiri dari 0,5 kotak semen, 2 kotak agregat halus (pasir), 4 kotak kapur dan air sebanyak 14,5 liter. Untuk air sendiri menyesuaikan sesuai nilai slump yang diinginkan.
4. Komposisi 4 memiliki perbandingan 0,5: 2,5 : 5,5. Terdiri dari 0,5 kotak semen, 2,5

kotak agregat halus (pasir), 5,5 kotak kapur dan air sebanyak 16 liter. Untuk air sendiri menyesuaikan sesuai nilai slump yang diinginkan

c. Uji Ketahanan Api Bata Ringan

Pembakaran benda uji dilakukan dengan cara menggunakan kayu bakar di tempat terbuka, pembakaran bata ringan setelah umur 28 hari. Lamanya pembakaran ini di bagi dalam 3 waktu dan suhu panas yang berbeda yaitu selama 2 jam dengan 200°C, 3 jam dengan suhu 400°C dan 4 jam dengan suhu 500°C. Untuk alat pengukur suhu api yaitu termother atau alat kusus pengukur suhu panas api. Pada komposisi 1 tidak adanya kerusakan hanya terjadi perubahan warna hitam kecokaltan dan kekuning kuningan. Pada komposisi 2 tidak adanya kerusakan hanya terjadi perubahan warna keabu abuan dan hitam. Pada komposisi 3 adanya kerusakan dengan retakan 0,1- 0,3 mm dan terjadi perubahan warna kekuning kuningan dan hitam. Pada komposisi 4 adanya kerusakan dengan retakan 0,1- 0,4 mm dan terjadi perubahan warna hitam kecokaltan dan kekuning kuningan.

d. Hasil Pemeriksaan Lebar Retak

Pengamatan lebar retak dilakukan dengan cara menempelkan penggaris ke benda uji yang mengalami retakan. Kemudian diukur dan dapat di perkirakan berapa panjang dan lebar retakan yang terjadi. Dilihat pada gambar 4.4 dengan komposisi 3 sampel 6, gambar 4.5 komposisi 3 sampel 5 dan gambar 4.6 komposisi 4 sampel 6 bahwa retakan pada pembakaran bata ringan sederhana adalah sekitar 0,1– 0,3 mm. Retak – retak pada bata ringan ini terjadi karena adanya perbedaan komposisi mulai antara komposisi 1 sampai dengan kamposisi 4 dan pasta semen, pasir dan kapur dengan komposisi yang berbeda beda.



gambar 2 Retakan Bata Ringan
 (Sumber: hasil pengujian, 2022)

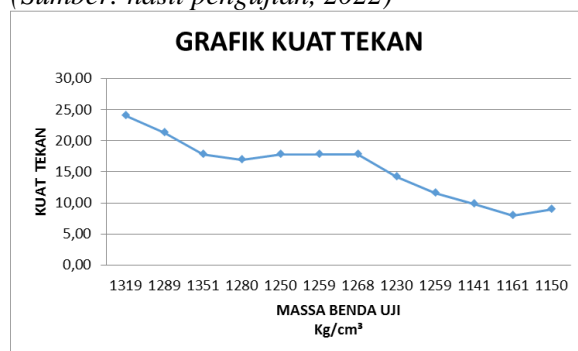
e. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan bata ringan dilakukan pada umur 28 hari yang dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran perkembangan kekuatan tekan bata ringan dengan menggunakan bahan tambahan kapur, dengan ukuran benda uji adalah 15x15 cm.

Tabel 7. Uji Kuat Tekan

No	Umur	Kode	Berat Kg/m ³	Tengangan	
	Benda Uji			Hancur	Hancur
	Hari			kN/cm ²	Kg/cm ²
1	28	K1S1	1319	0,24	24,00
2	28	K1S2	1289	0,21	21,33
3	28	K1S3	1351	0,18	17,78
4	28	K2S1	1280	0,17	16,89
5	28	K2S2	1250	0,18	17,78
6	28	K2S3	1259	0,18	17,78
7	28	K3S1	1268	0,12	12,44
8	28	K3S2	1230	0,14	14,22
9	28	K3S3	1259	0,12	11,56
10	28	K4S1	1141	0,10	9,78
11	28	K4S2	1161	0,08	8,00
12	28	K4S3	1150	0,09	8,89

(Sumber: hasil pengujian, 2022)



Gambar 3. Grafik Uji Kuat Tekan
 (Sumber: hasil pengujian, 2022)

Hasil pengujian kuat tekan bata ringan optimum diperoleh pada komposisi campuran 1 yaitu berat sebesar 1319 kg/m³ kuat tekan 24,00 kg/cm², komposisi 2 yaitu berat sebesar 1280

kg/m³ kuat tekan 16,69 kg/cm², komposisi 3 yaitu berat sebesar 1268 kg/m³ kuat tekan 12,44 kg/cm² dan pada komposisi 4 yaitu berat sebesar 1141 kg/m³ kuat tekan 9,78 kg/cm².

Jadi bata ringan yang saya uji menggunakan bahan agregat halus dari desa pandak, yaitu masi sesuai dengan SNI. Pada umumnya berat bata ringan berkisar antara 600-1800 kg/m³, sehingga salah satu keunggulan dari bata ringan adalah beratnya yang lebih ringan dari bata normal (Tjokrodinuljo, 1996). Disisi lain kekuatan bata ini mempunyai kekuatan tekan antara 1 MPa sampai 15 MPa (Andres, 1989).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian kuat tekan bata ringan optimum diperoleh pada komposisi campuran 1 yaitu sebesar 24,00 kg/cm², komposisi 2 yaitu sebesar 16,69 kg/cm², komposisi 3 yaitu sebesar 12,44 kg/cm² dan pada komposisi 4 yaitu sebesar 9,78 kg/cm².
2. Hasil pengujian ketahanan api bata ringan menunjukkan bahwa pada komposisi 1, terjadi perubahan warna Hitam kecoklatan dan keabu abuan dan tidak ada retakan, pada komposisi 2, terjadi perubahan warna Hitam kecoklatan dan kekuning kuningan dan tidak ada retakan. pada komposisi 3, terjadi perubahan warna kekuning kuningan dan keabu abuan hitam dan retakan sebesar 0,2 mm. Pada komposisi 4, terjadi perubahan warna Hitam kekuning kuningan dan kecoklatan dan retakan sebesar 0,1 mm.

b. Saran

Setelah melihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran yang disampaikan sebagai berikut :

1. Untuk pembuatan sampel bata ringan sesuai spesifikasi yang telah direncanakan,

diperlukan pemahaman yang baik dalam perencanaan bata ringan dan pelaksanaan yang baik dalam langkah-langkah pembuatan benda uji bata ringan.

2. Dalam penambahan kapur dengan adukan bata ringan harus merata, agar mendapatkan hasil yang maksimal. Sebaiknya menggunakan molen besar karna pengadukan cepat, sedangkan molen kecil pengadukannya lambat.
3. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengujian bata ringan dengan menggunakan komposisi material gypsum, kapur, aluminium pasta untuk dijadikan adonan bata ringan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 03-1968-1990, S. (n.d.). *analisa agregat halus*. Retrieved Desember 12, 2021, from repository:
https://www.google.com/search?q=menurut+SNI+03-1971-1990&sxsrf=ALiCzsZecXT5vz6yVEutlTpHOFttmEc5pQ:1656241997909&ei=TT-4YuGDN6Thz7sPteKYgAw&start=10&sa=N&ved=2ahUKEwih3smf_sr4AhWk8HMBHTUxBsAQ8tMDegQIARA-&biw=1366&bih=600&dpr=1
- 03-1968-1990, S. (n.d.). *METODE PENGUJIAN TENTANG ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS DAN KASAR*. Retrieved desember 12, 2021, from <http://staffnew.uny.ac.id/http://staffnew.uny.ac.id/upload/132256207/pendidikan/sni-03-1968-1990.pdf>
- 1990, S. 0.–1. (n.d.). *Metode pengujian kadar air agregat*. Retrieved desember 12, 2021, from [ocw.upj: http://www.ocw.upj.ac.id/files/Textbook-CIV-203-SNI-03-1971-1990-Kadar-Air.pdf](http://www.ocw.upj.ac.id/files/Textbook-CIV-203-SNI-03-1971-1990-Kadar-Air.pdf)
- Setyowati, M. (2019, Oktober 14). *ANALISIS PENAMBAHAN FOAM AGENT PADA BATA RINGAN PEGUNUNGAN KENDENGKABUPATEN REMBANG*.

Dipetik Desember 121, 2021, dari lib.unnes.ac.id:
http://lib.unnes.ac.id/36165/1/5101415014_Optimized.pdf

- Simatupang3, K. K. (2018, September 2). *PERBANDINGAN KUAT TEKAN BATA RINGAN CLC MENGGUNAKAN*. Retrieved desember 10, 2021, from user: <file:///C:/Users/user/Downloads/21306-Article%20Text-28382-1-10-20181213.pdf>
- Willy Aryansah Pratama P. Retno Anggraini2, A. Z. (2015, april 12). *PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN TEGANGAN-REGANGAN BATA BETON RINGAN DENGAN PENAMBAHAN MINERAL ALAMI ZEOLIT ALAM TERTAHAN SARINGAN NO.80 (0,180mm) DAN TERTAHAN SARINGAN NO.200 (0,075mm)*. Retrieved desember 12, 2021, from user: [file:///C:/Users/user/Downloads/319-758-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/319-758-1-PB%20(1).pdf)