

PENGGUNAAN PASIR SILIKA SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS UNTUK MENINGKATKAN PERFORMANCE BATA RINGAN

Bambang Sujatmiko¹, Safrin Zuraidah², Wisnu Abiarto Nugroho³, Elando Rizsa Putra Atmajaya⁴,

¹Bambang sujatmiko, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

²Safrin Zuraidah, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

³Wisnu Abiarto Nugroho, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

⁴Elando Rizsa Putra Atmajaya, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

Email: bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id

Abstrak : Dengan kemajuan teknologi banyak ditemukan alternative bahan bangunan yang memudahkan pengerjaan, biaya yang semakin murah, ramah lingkungan, kecepatan dalam aplikasi dan masih banyak lagi keuntungan lainnya. Bata ringan sebagai bahan alternative pengganti bata merah saat ini banyak digunakan dan diaplikasikan pada pembangunan gedung dan rumah karena bata ringan memiliki berat jenis lebih ringan dari pada bata ringan pada umumnya dan dapat diatur sesuai kebutuhan berkisar berkisar 600-1600 kg/m³ sesuai dengan standart berat bata ringan pada SNI 03-2461-2002. Pasir silika adalah salah satu mineral yang umum ditemukan di kerak kontingen bumi. Mineral ini memiliki struktur kristal heksagonal yang terbuat dari silika trigonal terkristalisasi silikon dioksida (SiO₂), dengan skala kekerasan Mohs 7, densitas 2,65 g/cm³, titik lebur 17.150°C dan konduktivitas panas 12 – 1000°C. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan variasi pasir silika terhadap tercapainya kuat tekan dan kuat tarik belah pada bata ringan dan untuk mendapatkan komposisi optimum yang menghasilkan kuat tekan dan kuat tarik belah maksimum pada bata ringan. Bahan-bahan campuran bata ringan yang dipakai adalah semen gresik PC type 1, pasir Mojokerto dengan batas gradasi zone 3, penambahan *foam Agent* sebanyak 0,4 lt/variasi (12 benda uji = 0,063 m³) dan penambahan kalsium sebesar 5% dari berat semen. Dalam pembuatan benda uji dengan variasi campuran pasir silika 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan perbandingan campuran semen : pasir yaitu sebesar 1 : 4 dan penggunaan faktor air semen 0,5 didapatkan hasil nilai kuat tekan maksimal 2,924 N/mm² atau 2,924 Mpa dan pada nilai kuat tarik belah maksimal dengan nilai sebesar 0,353 N/mm² atau 0,353 Mpa.

Kata kunci: bata ringan, pasir silika, kuat tekan, kuat tarik belah

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi konstruksi semakin pesat, khususnya pada inovasi terhadap bahan bangunan yaitu dengan semakin banyak ditemukannya bahan bangunan baru yang bertujuan untuk memudahkan pengerjaan, ramah lingkungan, efek kenyamanan, ketahanan umur dan kecepatan dalam pengaplikasian. Saat ini, material untuk pemasangan dinding yang sedang populer selain batu bata adalah bata ringan.

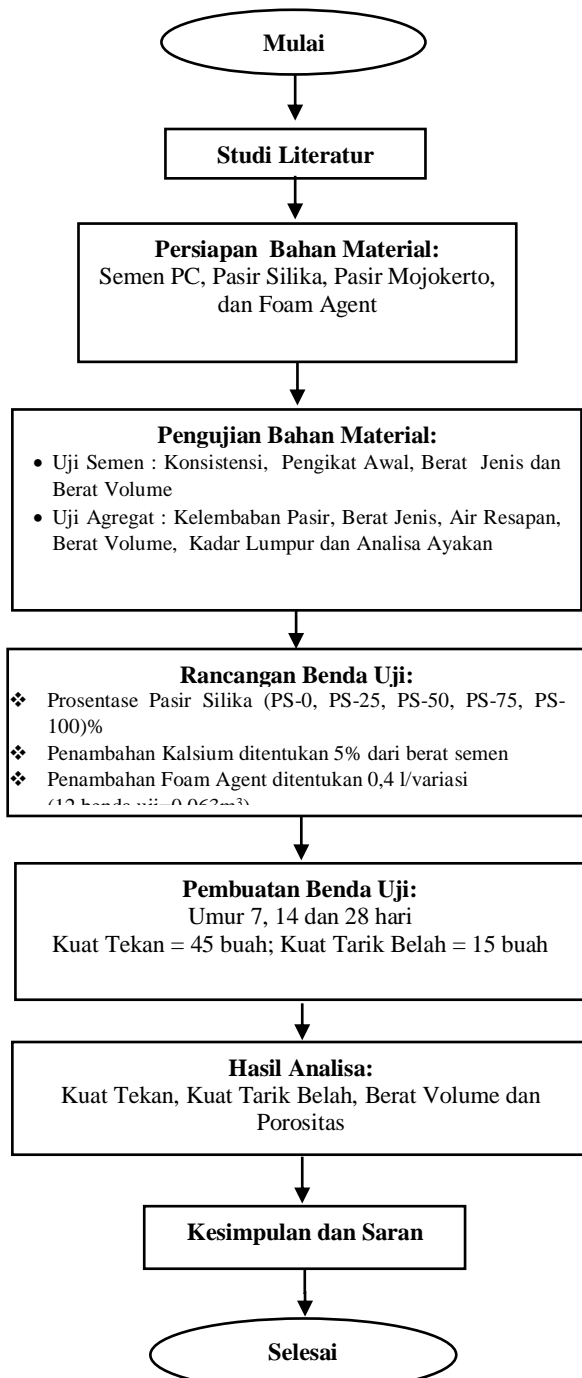
Dalam penelitian ini, bahan tambahan yang akan digunakan adalah pasir silika, kalsium dan *foam agent*. Pasir silika adalah salah satu mineral yang umum ditemukan di kerak kontingen bumi. Mineral ini memiliki struktur kristal heksagonal yang terbuat dari silika trigonal terkristalisasi silikon dioksida (SiO₂), dengan skala kekerasan Mohs 7, densitas 2,65 g/cm³, titik lebur 17.150°C, dan konduktivitas panas 12 – 1000°C. Bentuk umum silika adalah prisma segienam yang memiliki ujung piramida segienam (sumber : wikipedia = Kuarsa/Silika) dan berwarna putih bening atau warna lain bergantung pada senyawa pengotornya

Bata ringan adalah bahan bangunan yang di buat dengan teknologi modern sehingga kekuatan bata ringan tersebut sangat lah kuat dari bata merah atau pun batako dan juga sangatl mudah cara pemasangannya. Bata ringan memiliki berat jenis lebih ringan dari pada beton pada umumnya. Berbeda dengan beton ringan biasa berat bata ringan dapat diatur sesuai kebutuhan. Pada umumnya beton ringan berkisar 600-1600 kg/m³.

2. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian meliputi, studi literatur, persiapan bahan material, pengujian bahan material, perancangan benda uji, pembuatan benda uji, hasil analisa dan kesimpulan dan saran (Gambar 1). Benda uji beton yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan total benda uji 60 buah, langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada dialgram alir Gambar 1 dibawah ini :

Jumlah total benda uji sebanyak 60 buah terdiri dari Kuat tekan 45 buah dan kuat tarik belah 15 buah, dengan komposisi pasir silika FS-0%, FS-25%, FS-50%, FS-75%, dan FS-100%, penambahan kalsium sebanyak 5% dari berat semen, dan penambahan foam agent sebanyak 0,4 lt/variasi (12 benda uji =0,063 m³), lalu menggunakan factor air semen (FAS) 0,5. Kemudian diuji menggunakan mesin kuat tekan dengan posisi horizontal dan variasi umur bata ringan 7, 14 dan 28 hari, untuk kuat tarik belah diuji menggunakan mesin kuat tekan dengan posisi vertikal dan tambahan penampang besi dengan variasi umur bata ringan 28 hari. Desain komposisi dan banyaknya benda uji adalah sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:



Gambar 1 Diagram Alir

Tabel. 1 Jumlah Benda Uji.

Kode Benda Uji (%)	Kalsium (%) dari berat semen	Foam Agen t (lt/variassi)	Um ur Beto n (hari)	Kuat Tekan n	Kuat Tarik Belah
PS-0	5	0,4	7	3	-
			14	3	-
			28	3	3
PS-25	5	0,4	7	3	-
			14	3	-
			28	3	3

Lanjutan Tabel 1					
PS-50	5	0,4	7	3	-
			14	3	-
			28	3	3
PS-75	5	0,4	7	3	-
			14	3	-
			28	3	3
PS-100	5	0,4	7	3	-
			14	3	-
			28	3	3
Total Benda Uji				45	15
				60	

• **Prosedur Pengujian Kuat Tekan**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan bata ringan, pembebanan dilakukan sampai silinder bata ringan hancur dan dicatat besarnya beban maksimum P yang selanjutnya digunakan untuk menentukan tegangan tekan bata ringan (f'c). Pengujian kuat tekan dilakukan dengan posisi benda uji silinder dengan arah vertikal dan posisi tepat di tengah mesin kuat tekan.

• **Kuat Tekan**

$$K = \frac{P}{A} \tag{Pers. 1}$$

Dimana:

P = Beban Tekan (N)

A = Luas (mm²)

K = Kuat Tekan (N/mm²)

• **Prosedur Pengujian Kuat Tarik Belah**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tarik belah bata ringan, embebanan dilakukan sampai silinder bata ringan hancur dan dicatat besarnya beban maksimum P yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kekuatan tarik belah bata ringan (ftr). Pengujian kuat tarik belah dilakukan dengan posisi benda uji silinder dengan arah horizontal dan posisi tepat di tengah mesin kuat tekan dengan penambahan alat bantu besi penampang.

• **Kuat Tarik Belah**

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi LD} \tag{Pers. 2}$$

Dimana :

fct = Kuat Tarik Belah (N/mm²)

P = Beban pada Waktu Belah (N)

L = Panjang Benda Uji Silinder (mm)

D = Diameter Benda Uji Silinder (mm)

• **Prosedur Pengujian Berat Volume Bata Ringan**

Pengujian berat volume bata ringan dilakukan untuk mengetahui hasil akhir berat volume bata ringan per satuan volume benda uji. **Berat Volume**

$$BV = G-T/V \tag{Pers. 3}$$

Keterangan :

G = Berat Benda Uji dan Silinder (N)

T = Berat Penakar (N)

V = Volume Silinder (mm³)

• **Prosedur Pengujian Porositas**

Pengujian Porositas dilakukan untuk mengetahui besarnya porositas yang terdapat pada benda uji. Semakin besar porositas yang terdapat pada benda uji maka

semakin rendah kekuatannya. Pengujian porositas menggunakan benda uji berbentuk silinder ukuran diameter 5 cm dan tinggi 10 cm.

• **Porositas Bata Ringan**

$$\frac{m_b - m_k}{v_b} \times \frac{1}{\rho(\text{air})} \times 100\% \quad (\text{Pers. 4})$$

Dimana:

- N = Porositas Benda Uji (%)
- m_b = Berat Basah Benda Uji (kg)
- m_k = Berat Bata Kering (kg)
- V_b = Volume Benda Uji (kg/m³)
- P = rho air

• **Porositas Bata Ringan**

$$\frac{m_b - m_k}{v_b} \times \frac{1}{\rho(\text{air})} \times 100\% \quad (\text{Pers. 5})$$

Dimana:

- N = Porositas Benda Uji (%)
- m_b = Berat Basah Benda Uji (kg)
- m_k = Berat Bata Kering (kg)
- V_b = Volume Benda Uji (kg/m³)
- P = rho air

3. HASIL PENELITIAN

Sebelum proses pembuatan benda uji bata ringan, pertama-tama dilakukan analisa bahan. Analisa bahan ini terdiri atas analisa semen dan analisa agregat halus. Proses ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji, sehingga pada saat penyusunan campuran desain hasil yang didapatkan bisa mencapai kekuatan sesuai rencana. Adapun hasil pengujian bahan material dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

• **Kebutuhan Total Material**

Perencanaan campuran beton merupakan suatu hal yang kompleks jika dilihat dari perbedaan sifat dan karakteristik bahan penyusunannya. Karena bahan penyusun tersebut akan menyebabkan variasi dari produk beton yang dihasilkan. Pada dasarnya perancangan campuran dimaksudkan untuk menghasilkan suatu proporsi campuran bahan yang optimal dengan kekuatan yang maksimum. Kebutuhan total seluruh bahan material dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 Kebutuhan Total Material

No	Material	Kebutuhan Material
1	Semen	87,45 kg
2	Pasir (silika)	174,9 kg
3	Pasir (Mojokerto)	174,9 kg
4	Air	43,75 ltr
5	Kalsium	0,43725 kg
6	Foam Agent	200 ml

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

• **Proporsi Campuran Bata Ringan**

Dalam penelitian ini terdapat 5 variasi dengan campuran pasir silika dan pasir Mojokerto yaitu:

1. Pasir silika PS-0 % dan pasir Mojokerto 100 %.
2. Pasir silika PS-25 % dan pasir Mojokerto 75 %.
3. Pasir silika PS-50 % dan pasir Mojokerto 50 %.
4. Pasir silika PS-75 % dan pasir Mojokerto 25 %.
5. Pasir silika PS-100 % dan pasir Mojokerto 0 %.

Proporsi kebutuhan bahan material pada campuran pembuatan foam agent dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini;

Tabel 3 Proporsi Campuran Bata Ringan

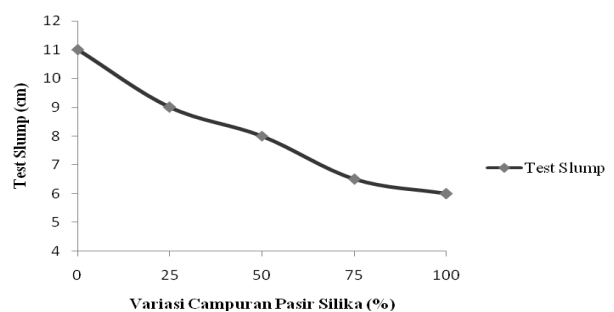
Var	Semen (kg)	Pasir (silika) (kg)	Pasir (Mjkt) (kg)	Air (ltr)	Kalsium (kg)	Foam Agent (ml)
1	17,5	0	69,96	8,75	0,875	40
2	17,5	17,49	52,47	8,75	0,875	40
3	17,5	34,98	34,98	8,75	0,875	40
4	17,5	52,47	17,49	8,75	0,875	40
5	17,5	69,96	0	8,75	0,875	40

• **Test Slump**

Slump Test dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan adukan hasil pencampuran, yang dapat menggambarkan kemudahan pengerjaan (workability) bata ringan. Pada dasarnya perancangan campuran dimaksudkan untuk menghasilkan suatu proporsi campuran bahan yang optimal dengan kekuatan yang maksimum. Adapun hasil dari pengujian slump dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2 dibawah ini:

Tabel 4 Hasil Pengujian Test Slump

No.	Kode benda uji (%)	Test Slump 1 (cm)	Test Slump 2 (cm)	Test Slump (Rata-Rata) (cm)
1	PS-0	10,5	11,5	11
2	PS-25	8,5	9,5	9
3	PS-50	8,5	7,5	8
4	PS-75	6	7	6,5
5	PS-100	5,5	6,5	6



Gambar 2 Grafik Hasil Test Slump Terhadap Variasi Campuran Pasir Silika

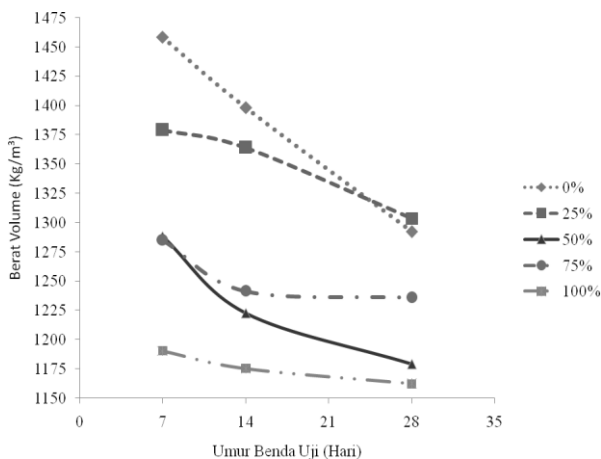
Dari Tabel 4 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai slump semakin menurun seiring dengan variasi persentase campuran pasir silika. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan pasir silika pada campuran bata ringan, maka akan menurunkan sifat *workability*/kelecekan bata ringan tersebut. Batasan nilai test slump dengan menggunakan kerucut abrams yaitu 6-12 cm. Dapat disimpulkan penggunaan agregat berpengaruh terhadap hasil test slump, ditinjau dari pengujian material air resapan pada pasir silika lebih tinggi dari pada pasir Mojokerto yaitu 1,72% untuk pasir silika dan 1,318 untuk pasir Mojokert. Penggunaan faktor air semen (FAS) sangat berpengaruh pada hasil nilai test slump, pada penelitian ini faktor air semen (FAS) yang digunakan adalah 0,5

• **Berat Volume Benda Uji**

Pengujian benda uji bertujuan untuk mengetahui batas dari kriteria kekuatan, kualitas dan kuantitas terutama pada penelitian bata ringan. Pengujian yang dilakukan adalah berat volume, kuat tekan dan kuat tarik belah. Adapun hasil pengukuran berat benda uji dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3 di bawah ini ditinjau per variasi campuran pasir silika.

Tabel 5 Rekapitulasi Perhitungan Berat Volume Rata-Rata Pada Umur 7, 14, & 28 Hari

No.	Kode benda uji (%)	Berat Volume Rata-Rata (Kg/m ³)		
		7	14	28
1	PS-0	1458,5	1398,1	1292,4
2	PS-25	1379,2	1364,1	1303,7
3	PS-50	1288,7	1222,6	1179,2
4	PS-75	1284,9	1241,5	1235,8
5	PS-100	1190,6	1175,5	1162,3



Gambar 3 Grafik Rekapitulasi Hasil Perhitungan Berat Volume Rata- rata Terhadap Umur Benda Uji

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 3 menunjukkan umur benda uji dan presentase penambahan pasir silika mempengaruhi berat volume rata-rata bata ringan. Dari data hasil pengujian terlihat bahwa variasi campuran pasir silika 0 % di umur 7 hari memiliki hasil berat volume

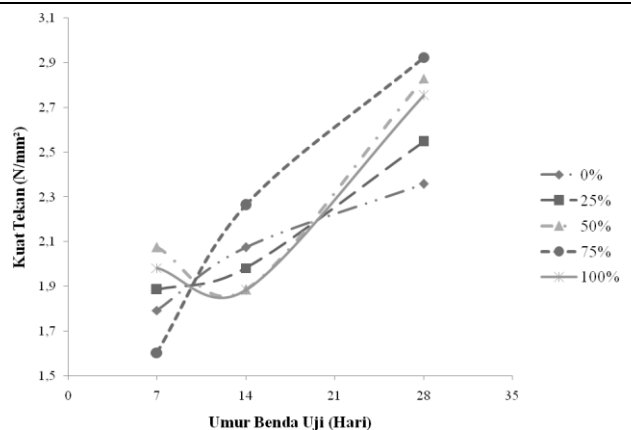
rata-rata terbesar yaitu 1458,5 Kg/m³ dan pada variasi campuran pasir silika 100 % umur 28 hari memiliki hasil berat volume rata-rata terkecil yaitu 1162,3 Kg/m³. Dari situ dapat disimpulkan bahwa selain persentase campuran pasir silika yang mempengaruhi berat volume rata-rata juga terdapat lama umur benda uji yang mempengaruhi berat volume rata-rata. Menurut (SNI 03-3449-1994) beton ringan adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran pasir alam sebagai agregat pengganti dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton yaitu 1850 Kg/m³ yang pada umumnya berat bata ringan berkisar antara 600 Kg/m³ – 1600 Kg/m³. Dengan demikian hasil pengujian berat volume memenuhi standart dan dapat dikategorikan sebagai bata ringan.

• **Pengujian Kuat Tekan**

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan posisi benda uji silinder dengan arah vertikal dan posisi tepat di tengah mesin kuat tekan. Adapun dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium Teknologi Beton Universitas Dr. Soetomo Surabaya dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 4 sebagai berikut:

Tabel 6 Rekapitulasi Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari

No.	Kode Benda Uji (%)	Kuat Tekan (N/ mm ²)		
		7 hari	14 hari	28 hari
1	PS-0	1,792	2,075	2,358
2	PS-25	1,886	1,981	2,547
3	PS-50	2,075	1,886	2,83
4	PS-75	1,603	2,264	2,924
5	PS-100	1,981	1,883	2,753



Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari

Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 4 data hasil pengujian terlihat bahwa variasi campuran pasir silika 75 % memiliki rata-rata hasil kuat tertinggi jika ditinjau antara kuat tekan dan umur benda uji yaitu pada umur 7 hari memiliki hasil kuat tekan rata-rata terkecil yaitu 1,603 N/mm² , umur 14 hari memiliki hasil kuat tekan 2,264 N/mm² dan pada variasi campuran pasir silika 75 % umur 28 hari memiliki hasil kuat tekan rata-rata terbesar yaitu 2,924 N/mm². Berbeda dengan campuran variasi

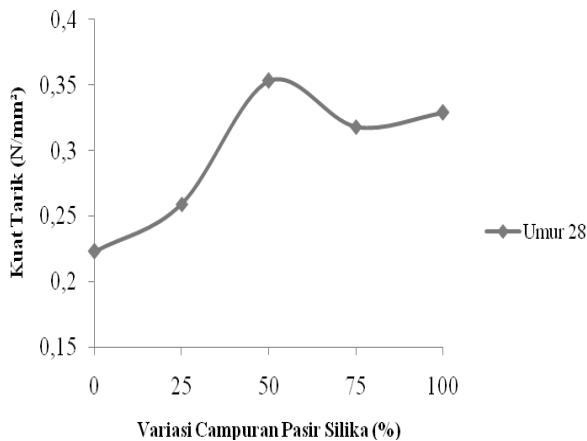
pasir silika 50 % pada saat umur 7 hari memiliki kuat tekan tertinggi yaitu 2,075 N/mm² namun menurun saat umur 14 hari menjadi 1,886 N/mm² dan mengalami peningkatan lagi pada saat umur 28 hari yaitu 2,83 N/mm².

• Pengujian Kuat Tarik Belah

Pengujian kuat tarik belah dilakukan dengan posisi benda uji silinder dengan arah horizontal dan posisi tepat di tengah mesin kuat tekan dengan penambahan alat bantu besi penampang. Adapun dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium Teknologi Beton Universitas Dr. Soetomo Surabaya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 5 sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji Pada Umur 28 Hari

No.	Kode Benda Uji (%)	Kuat Tarik Belah (N/mm ²)
1	PS-0	0,223
2	PS-25	0,259
3	PS-50	0,353
4	PS-75	0,318
5	PS-100	0,329



Gambar 5 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Benda Uji Pada Umur 28 Hari

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 5 menunjukkan dengan penambahan pasir silika mempengaruhi hasil kuat tarik belah rata-rata pada bata ringan. Dari data hasil pengujian terlihat bahwa variasi campuran pasir silika 0 % umur 28 hari memiliki hasil kuat tarik belah rata-rata terkecil yaitu 0,223 N/mm² terus mengalami peningkatan kuat tarik yang terbesar pada variasi campuran pasir silika 50 % yaitu 0,353 N/mm² dan mengalami penurunan di variasi campuran pasir silika 75 % dengan hasil kuat tarik 0,318 N/mm² dan pada variasi campuran pasir silika 100 % mengalami peningkatan kembali menjadi 0,329 N/mm².

• Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Pada Umur 28 hari

Adapun hubungan antara kuat tekan dan kuat tarik belah dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8 Hasil Pengujian Porositas Pada Umur 28 Hari

No.	Kode Benda Uji	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tarik Belah (N/mm ²)	Hubungan Kuat Tarik Belah / Kuat Tekan $\alpha = \frac{f_{tr}}{\sqrt{f'_c}}$	Perbandingan Kuat Tarik Belah dan Kuat Tekan $\alpha = \frac{f_{tr}}{f'_c} \times 100\%$
1	PS-0	2,358	0,223	0,145	9,45
2	PS-25	2,547	0,259	0,162	10,16
3	PS-50	2,83	0,353	0,178	10,58
4	PS-75	2,924	0,318	0,185	10,87
5	PS-100	2,753	0,329	0,198	11,95

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Hubungan nilai kuat tarik belah terhadap akar kuadran kuat tekan beton menurut SNI T-15-1991-03 menyatakan bahwa $f'_{tr} = 0.7\sqrt{f'_c}$ pada hasil penelitian hubungan kuat tarik belah terhadap akar kuadran kuat tekan berkisar antara $f'_{tr} = 0,145$ sampai $0,198\sqrt{f'_c}$ dan perbandingan kuat tarik belah terhadap kuat tekan berkisar antara 9,45 sampai 11,95%.

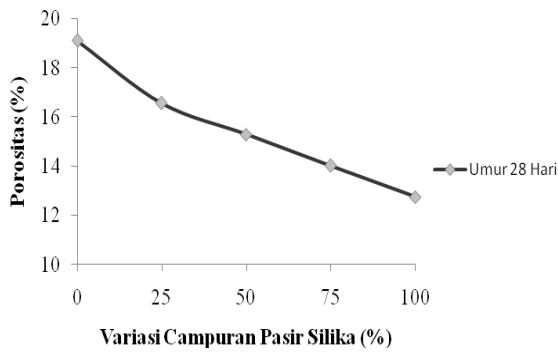
• Pengujian Porositas

Semakin tinggi tingkat kepadatan pada beton maka semakin besar kuat tekan atau mutu beton, sebaliknya semakin besar porositas beton, maka kekuatan beton akan semakin kecil. Jadi porositas juga memiliki pengaruh terhadap hasil nilai pada kekuatan kuat tekan dan kuat tarik belah pada bata ringan. Berikut hasil pengujian porositas bata ringan umur 28 hari pada Tabel 9 dan Gambar :

Tabel 9 Hubungan Campuran Variasi Pasir Silika Terhadap Porositas Pada Umur 28 Hari

No.	Kode Bana Uji	Porositas Rata-Rata (%)
1	PS-0	19,108
2	PS-25	16,561
3	PS-50	15,287
4	PS-75	14,013
5	PS-100	12,739

Sumber: Hasil Olahan Peneliti



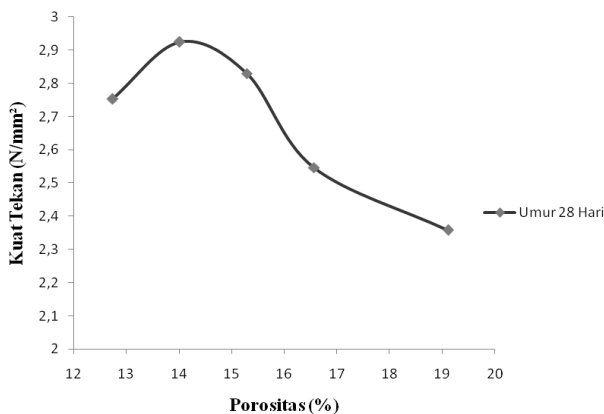
Gambar 6 Grafik Hubungan Campuran Variasi Pasir Silika Terhadap Porositas Pada Umur 28 Hari

Berdasarkan Tabel 9 dan Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin besar variasi campuran pasir silika maka berpengaruh terhadap semakin kecilnya porositas yang terjadi. Hal ini disebabkan karena pada pasir silika memiliki kadar resapan air yaitu 1,72 % dan pasir Mojokerto memiliki kadar air 1,38 %. Pada variasi campuran pasir silika 0 % memiliki nilai porositas 19,108 % dan terus mengalami penurunan hingga pada variasi campuran pasir silika 100 % memiliki nilai porositas 12,739 %.

Tabel 10 Hubungan Porositas Pada Umur Dengan Kuat Tekan 28 Hari

No.	Kode Banda Uji	Kuat Tekan (N/mm ²)	Porositas Rata-Rata (%)
1	PS-0	2,358	19,108
2	PS-25	2,547	16,561
3	PS-50	2,83	15,287
4	PS-75	2,924	14,013
5	PS-100	2,753	12,739

Sumber: Hasil Olahan Peneliti



Gambar 7 Grafik Hubungan Porositas Dengan Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari

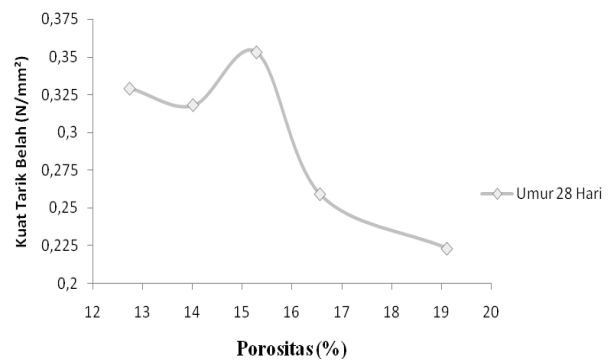
Dari Tabel 10 dan Gambar 7 dapat dilihat hubungan antara porositas dan kuat tekan pada umur 28 hari memiliki pengaruh, yang disimpulkan semakin kecil nilai porositas maka semakin tinggi pula hasil nilai dari kuat

tekan. Terlihat pada hasil nilai kuat tekan pada umur 28 hari yang memiliki nilai kuat tekan tertinggi 2,924 N/mm² dengan nilai porositas 14,013 % dan memiliki hasil nilai kuat tekan terendah pada umur 28 hari dengan nilai kuat tekan 2,358 N/mm² dengan nilai porositas 19,108 %. Hal ini membuktikan hasil dari nilai porositas juga berpengaruh terhadap hasil nilai kuat tekan pada bata ringan.

Tabel 11 Hubungan Porositas Dengan Kuat Tarik Belah Pada Umur 28 Hari

No.	Campuran Pasir Silika (%)	Kuat Tarik Belah (N/mm ²)	Porositas Rata-Rata (%)
1	0	0,223	19,108
2	25	0,259	16,561
3	50	0,353	15,287
4	75	0,318	14,013
5	100	0,329	12,739

Sumber: Hasil Olahan Peneliti



Gambar 8 Grafik Hubungan Porositas Dengan Kuat Tarik Belah Pada Umur 28 Hari

Dari Tabel 11 dan Gambar 8 dapat dilihat hubungan antara porositas dan kuat tarik belah memiliki pengaruh, dapat dilihat pada nilai porositas 15,287 % memiliki nilai kuat tarik belah tertinggi yaitu 0,353 N/mm², lalu mengalami penurunan kuat tarik belah pada nilai porositas 16,561 % dengan nilai kuat tarik belah 0,259 N/mm² sampai pada nilai porositas 19,108% mengalami nilai penurunan dengan nilai kuat tarik belah 0,223 N/mm².

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data pengujian dan grafik yang merupakan hasil penelitian mengenai penggunaan pasir silika dan penambahan kalsium pada pembuatan bata ringan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Pengaruh kuat tekan dan kuat tarik belah dari hasil penelitian menggunakan substitusi pasir silika pada komposisi PS-75%, umur 28 hari mengalami kenaikan kuat tekan maksimal sebesar 2,924 N/mm² atau 2,924 Mpa, sedangkan kuat tarik belah maksimal sebesar 0,353 N/mm² atau 0,353 Mpa. Pada komposisi PS-50%,
- 2) Berat volume komposisi pasir silika PS-100 % umur 28 hari rata-rata sebesar 1162,3 Kg/m³, Menurut (SNI

03-3449-1994) beton ringan mempunyai berat berkisar antara $600 \text{ Kg/m}^3 - 1600 \text{ Kg/m}^3$. Dengan demikian hasil pengujian berat volume memenuhi standart dan dapat dikategorikan sebagai bata ringan.

5. SARAN

- 1) Sebelum melakukan penelitian perlu dikenali sifat bahan dan peralatannya terlebih dahulu dan juga diperlukan pemahaman yang baik dalam perencanaan dalam pembuatan bata ringan. Pada penelitian ini pengaruh penggunaan campuran pasir silika dengan prosentase tertentu sangat mempengaruhi hasil pada nilai kuat tekan dan kuat tarik belah, dengan campuran pasir silika masih memungkinkan didapatkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah yang lebih maksimal lagi dengan penambahan bahan tambahan yang lebih bervariasi misalkan prosentase foam agent yang lebih bervariasi, penggunaan campuran agregat selain pasir Mojokerto, kalsium yang bervariasi, penambahan zat aditif Aditton, perbandingan antara semen dan pasir yang bervariasi dan FAS yang juga bisa divariasi agar menghasilkan campuran yang optimal sehingga didapatkan nilai kuat tekan, kuat tarik belah yang maksimal.
- 2) Melihat hasil penelitian ini maka penelitian ini masih bisa dilanjutkan untuk mendapatkan kuat lebih dari 5 N/mm^2 atau 5 Mpa . Untuk pemakaian agregat halus (pasir silika) dengan presentase yang sudah optimum yaitu 75%, untuk menghasilkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah yang lebih maksimal lagi mungkin masih bisa dengan menggunakan pasir silika dengan mesh yang lebih bervariasi dan juga penggunaan substitusi bahan campuran selain pasir Mojokerto supaya bisa mendapatkan variasi bata ringan yang lebih ringan dan kuat sehingga menghasilkan bata ringan yang optimal melebihi batas maksimum yang telah ditentukan untuk kuat tekan dan kuat tarik belah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (1997), *Foaming Agents for Usse in Producing Cellular Concrete Using Prefomed Foam*, ASTM C 796 – 87.
- ASTM Standart, 2002, ASTM C 270, “standart kuat tekan mortar atau plesteran”, ASTM Internasional West Conshohocken.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. SNI 03-6882 Spesifikasi Mortar Untuk Pekerjaan Pasangan, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1971. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971), Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2011, Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder SNI 1974-2011, Badan Standarisasi Nasional.
- Endang Kasiati, 2012 “Perubahan Kuat Tekan Optimum Beton Pada Komposisi Campuran Pasir Silika Dengan Pasir Limbah.
- Lilik Sri Widodo. 2015 “Pengaruh Foam Agend dan Serbuk Gypsun Terhadap Kualitas Bata Ringan”. Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta.

<http://eprints.ums.ac.id/35543/1/naskah%20publikasi.pdf>

- Mukarom, 2018 “Pembuatan Bata Ringan Dengan Menambahkan Foam Agent Dengan Berbagai Komposisi”.
- Rezko Yunanda dkk, 2014 “Penggunaan Pasir Kuarsa Sebagai Bahan Pengganti Semen Tipe I Pada Disain Beton K-250 Dan K-300” Vol. 2, 2014.
- Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2834-2000 Standar Nasional Indonesia, Semen Portland Pozolan (SNI 15-0302-2004).
- Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen (SNI 03-6827-2002).
- Standar Nasional Indonesia, Tata Cara Pembuatan).
- Standar Nasional Indonesia, Bata Beton Untuk Pasangan Dinding (SNI 03-0349-1989).
- Subakti, A. 1995. *Mix Desain Beton Normal dengan Metode DOE dan ACI*. Surabaya

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan