

# PENGGUNAAN STYROFOAM SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PASIR UNTUK BATA RINGAN

Dewi Pertiwi<sup>1</sup>, Eka Susanti<sup>1</sup>, Juliana Guteres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: <sup>1</sup>[dewipertiwi@itats.ac.id](mailto:dewipertiwi@itats.ac.id), <sup>2</sup>[ekasusanti2015@gmail.com](mailto:ekasusanti2015@gmail.com)

## Abstract

*Light brick is a building material as same as red brick. However, it has a high specific gravity, which increase the dead load on the structure. Styrofoam waste is one of replacement materials for some portion of the sand in brick manufacture to minimize the density of this brick. However, this decrease in specific gravity is not associated by an increase in the compressive strength of the brick.*

*This study used styrofoam as much as 0.5%, 1% and 1.5%. Addition of 1% sikament additive from the weight of cement is necessary used to speed up the hardening process with high initial and final strength in the manufacture process. This study has been examined Compressive Strength, Specific Gravity and Absorption.*

*The results showed that the more usage of Styrofoam, the lower the compressive strength. The variation of 0.5% styrofoam with a compressive strength of 5.14Mpa and a specific gravity of 1.59gr/m<sup>3</sup> that meet the standard of compressive strength of solid red bricks.*

*In addition, the specific gravity also showed the same behavior, the specific gravity also decreased along with the increase in Styrofoam, 1.59gr/m<sup>3</sup>, 1.49 gr/m<sup>3</sup>, 1.35 gr/m<sup>3</sup> but already met the requirements of lightweight brick. As for the absorption, the results obtained were 8%, 6.77% and 9.42% and all of them met the standard, namely <25%. So of the mixture in the 0.5% Styrofoam variation is recommended only for class 50 lightweight bricks.*

*Keywords; Bricks Light, Compressive Strength, Specific Gravity and absorption.*

## Abstrak

Bata ringan merupakan bahan konstruksi yang digunakan sebagai pengganti bata merah untuk dinding pembatas, namun memiliki kelemahan, yaitu memiliki berat jenis cukup tinggi, sehingga beban mati pada struktur menjadi besar. Untuk mengurangi berat jenis bata ini salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti Sebagian pasir dalam pembuatan bata adalah limbah Styrofoam. Namun pengurangan berat jenis ini tidak diikuti dengan penambahan kuat tekan bata

Penelitian ini menggunakan styrofoam sebanyak 0,5%, 1% dan 1,5%. Untuk mempercepat proses pegerasan dengan kekuatan awal dan akhir yang tinggi pada pembuatan bata ringan digunakan zat additive sikament 1% dari berat semen. Adapun pengujian pada penelitian ini meliputi Kuat Tekan, Berat Jenis dan Penyerapan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan Styrofoam maka kuat tekan semakin berkurang. Kuat tekan bata ringan yang memenuhi standar kuat tekan bata merah pejal yaitu pada variasi styrofoam 0,5% dengan kuat tekan 5,14Mpa dan berat jenis 1,59gr/m<sup>3</sup>

Selain itu berat jenis juga mengalami hal yang sama yaitu berat jenis juga berkurang seiring dengan bertambahnya Styrofoam yaitu 1,59gr/m<sup>3</sup>, 1,49 gr/m<sup>3</sup>, 1,35 gr/m<sup>3</sup> tetapi sudah memenuhi syarat bata ringan. Sedangkan untuk penyerapannya didapatkan hasil 8%, 6,77% dan 9,42% dan semuanya memenuhi standar yaitu <25%. Maka komposisi campuran pada variasi Styrofoam 0,5% direkomendasikan hanya untuk bata ringan kelas 50.

Kata kunci; Bata Ringan, Berat Jenis, Kuat Tekan, penyerapan.

## 1. Pendahuluan

Styrofoam merupakan limbah dari tempat makanan dan minuman, sebagai kemasan untuk keamanan barang elektronik, mesin dan pecah belah, hiasan dan sebagainya. Bahan dari styrofoam ini tidak dapat didaur ulang dan tidak dapat membusuk.. Barang yang terbuat dari styrofoam dirancang untuk sekali pakai, namun mengalami proses pembusukan dalam ratusan tahun. Sehingga terjadi timbunan sampah an organik yang sanagat banyak. Styrofoam terbuat dari bahan utama polystyrene yaitu bahan plastik yang cukup kuat, dimana disusun oleh erethylene dan benzene. Bahan ini diproses secara injeksi kedalam sebuah cetakan dengan tekanan tinggi dan dipanaskan pada suhu tertentu dan waktu tertentu.. (Winarno dan Pujantara, 2015)[1]

Bata ringan merupakan bahan konstruksi yang digunakan sebagai alternatif batu bata untuk membuat dinding. Bata ringan memiliki massa yang lebih ringan daripada bata merah pada umumnya karena bata ringan memiliki pori-pori yang sengaja dibuat sehingga memiliki densitas lebih ringan daripada bata pada umumnya

Menurut Mulyono Tri, (2004) [2] bata ringan mempunyai kelebihan dan kekurangan antara lain sebagai berikut:

a. Kelebihan Bata Ringan

1. Memiliki nilai tahanan panas yang baik.
2. Mampu meredam suara dalam ruangan.
3. Tahan terhadap api.
4. Beratnya sangat ringan

b. Kekurangan Bata Ringan

1. Mempunyai Kuat tekan yang rendah.
2. Tidak dapat digunakan untuk beton struktural
3. Harganya lebih mahal.

**Tabel . 1 Kuat Tekan Bata Merah Pejal**

Kelas	Kuat Tekan Rata-Rata Minimum		Koefisien Variasi Kuat Tekan Rata-rata (%)
	Kg/m <sup>2</sup>	Mpa	
50	50	5	22
100	100	10	15
150	150	15	15

Sumber; SNI 15-2094-2000

Zat additif Sikament adalah bahan kimia, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan bata selama pengadukan dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan. (SK-SNI-18-1990-03). Zat additive Sikament dapat digunakan untuk mengurangi air (water reducer) dan untuk mempercepat proses pengerasan dengan kekuatan awal dan akhir yang tinggi. Peningkatan mutu bata ringan dapat dilakukan dengan memberikan zat additive dengan type sikament sebesar 1% dari berat semen. Salah satu alternatif bahan limbah yang dapat dipakai untuk bata ringan adalah styrofoam.

Mulyati dan Reza 2018 [3] dalam penelitiannya menggunakan Styrofoam sebagai pengganti Pasir dan Zat Additif Sikament, diuji Kuat Tekannya dengan persentase penambahan sebesar 30%, 50% dan 80%. Hasil penggunaan Styrofoam 30% mengurangi berat bata sebesar 134 gr, Styrofoam 50% mengurangi berat bata sebesar 330 gr, sedangkan Styrofoam 80% mengurangi berat bata sebesar 623gr dan untuk hasil kuat tekan bata beton tanpa Styrofoam sebesar 4,8Mpa. Sedangkan kuat tekan untuk bata ringan dengan menggunakan Styrofoam sebagai pengganti pasir dan penambahan zat additive 1% dari jumlah campuran adukan menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi diperoleh pada penggunaan Styrofoam 30% sebesar 6,1Mpa, dan penggunaan Styrofoam 50% sebesar 5,5Mpa, sedangkan penggunaan Styrofoam 80% sebesar 3.8Mpa.

Bambang Sujatmiko, Safrin, dkk (2018) [4] pada penelitiannya memanfaatkan Limbah Styrofoam untuk Bahan Bata Ringan diuji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah. Hasil pengujian Kuat Tekan untuk umur 28 hari terlihat bahwa campuran Styrofoam 0%, 10%, 20%, 30%, 40% diperoleh nilai kuat tekan berturut turut 2,838 N/mm<sup>2</sup>, 2,264 N/mm<sup>2</sup>, 2,358 N/mm<sup>2</sup>, 2,075 N/mm<sup>2</sup> dan 2,169 N/mm<sup>2</sup>

Yandrianus Lado, dkk (2018) [5] meneliti kuat tekan beton dan mortar dengan menggunakan pasir kali Nokele Hasil penelitian kuat tekan rata-rata maksimum yaitu pada komposisi campuran 1PCC : 4Psr pada umur 28 hari dengan kuat tekan rata-rata 24,00Mpa.

Dari hasil penelitian diatas, penulis akan melakukan penelitian dengan menggunakan Styrofoam sebagai pengganti Sebagian pasir sebesar 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% dari berat pasir ditambah zat additive Sikament sebesar 1% dari berat semen ditinjau dari kuat tekan dan berat jenis bata ringan

**Berat Jenis Pasir (ASTM C128-93)**

Tujuan: untuk menentukan berat jenis pasir pada kondisi SSD Cara perhitungan:

Berat labu+ pasir + air = w1

- Berat Pasir SSD 500 gram

- Berat Labu + air = w2
- Berat Jenis Pasir =  $\frac{500}{(500+w2)-w1}$  (1)

**Air Resapan Pasir (ASTM C 128-93)**

Tujuan: untuk menentukan berat volume kadar air resapan Cara Perhitungan:

- Berat Pasir SSD 500 gram
- Berat pasir oven = w2
- Kadar Air Resapan =  $\frac{500-w1}{w1} \times 100\%$  (2)

**Kuat Tekan Bata Ringan**

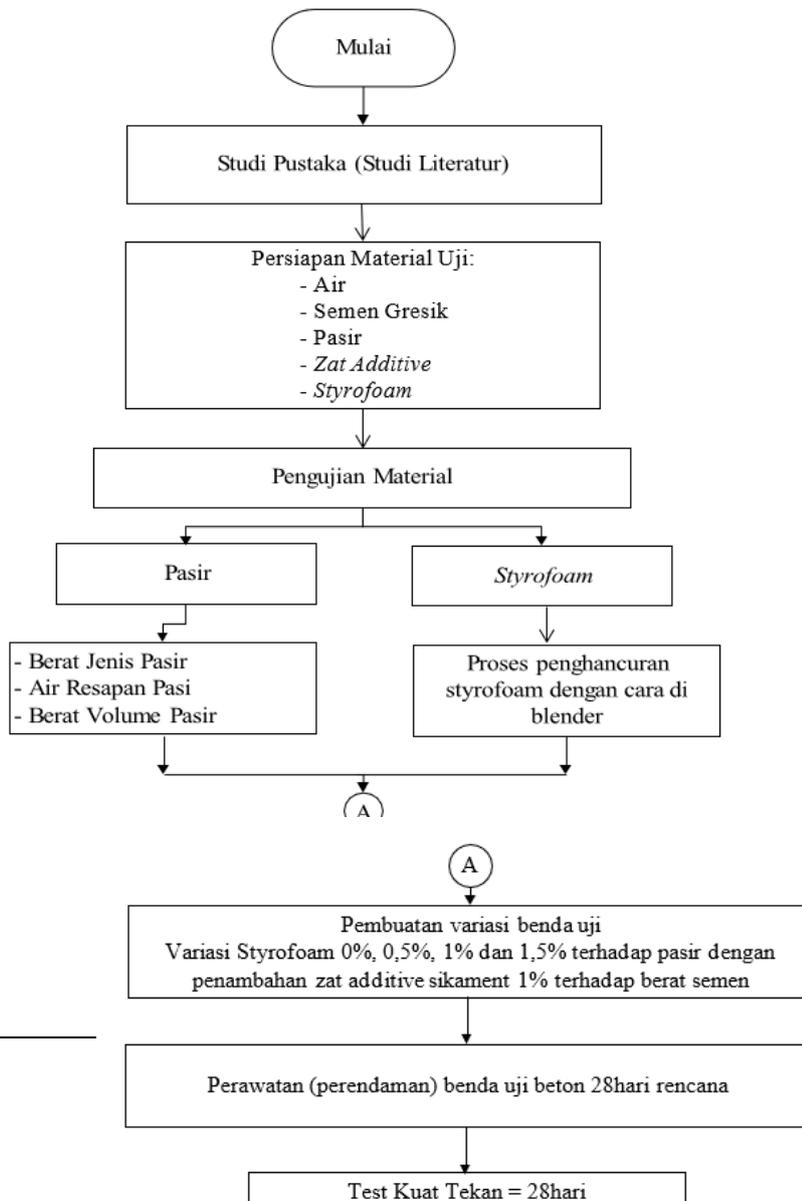
Kuat tekan bata ringan adalah perbandingan antara beban maksimum yang diberikan dengan luas penampang. Hasil kuat tekan bata ringan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain material, metode yang digunakan, tata pelaksanaan pembuatan bata dan perawatan.

Nilai kuat tekan bata ringan didapat melalui tata cara pengujian standart, menggunakan mesin uji tekan dengan cara memberikan beban tekan bertahap dengan kecepatan peningkatan beban tertentu terhadap benda uji dengan dimensi 23cm x 11cm x 5cm, nilai kuat tekan bata yang dinyatakan dalam Mpa atau kg/cm2. Tata cara pengujian umum yang dipakai adalah ASTM C39 atau menurut yang disyaratkan menurut sni 03-2847-2002.

Cara perhitungan yang dilakukan kuat tekan bata adalah:

- Kuat Tekan:  $f'c = \frac{P}{A}$  (3)

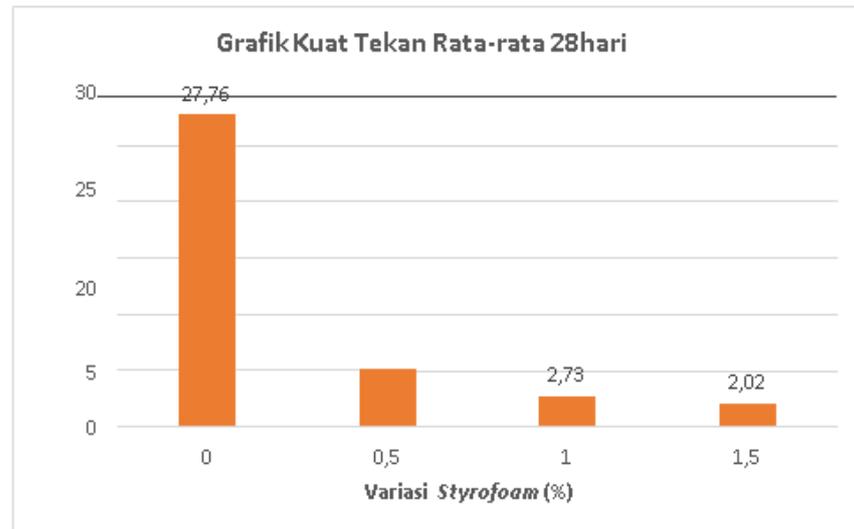
**2. Metode Penelitian**



Gambar . 2 .Lanjutan Diagram Alir Peneliti

### 3. Hasil dan Pembahasan

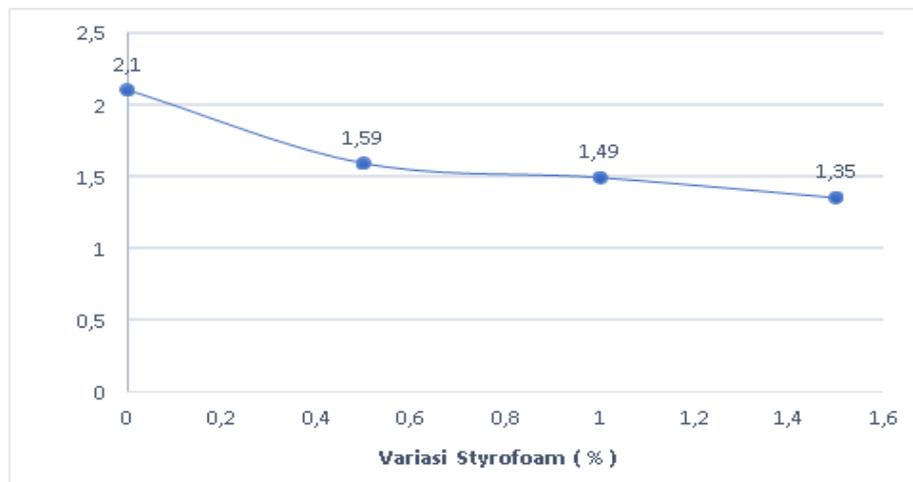
#### 3.1 Kuat Tekan Beton



Gambar 3 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Bata Ringan

Pada Gambar 3 diperoleh bahwa hasil kuat tekan bata normal sebesar 27,76Mpa dengan penambahan Styrofoam 0,5% terjadi penurunan yang sangat besar yaitu 81,48%. Ini dikarenakan dengan adanya Styrofoam pada campuran bata ringan akan mengakibatkan terjadi rongga yang cukup besar.

### 3.2 Berat Jenis Bata Ringan



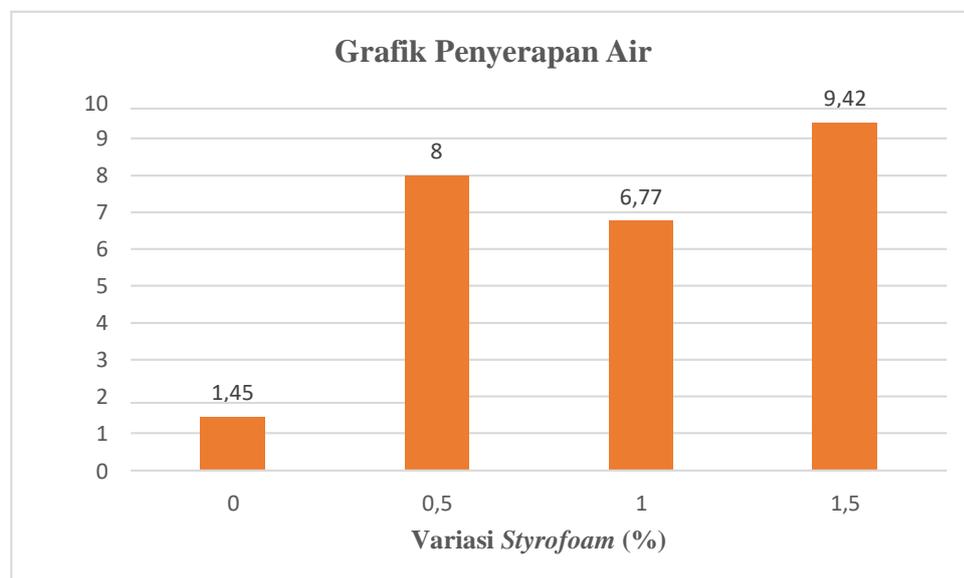
**Gambar 4 Grafik Perbandingan Berat Jenis Bata Ringan**

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa berat jenis bata menggunakan Styrofoam mengalami penurunan seiring dengan persentase styrofoam yang digunakan, penurunan berat jenis dimulai dari campuran variasi Styrofoam 0,5% sampai 1,5%.

Namun jika dilihat dari berat jenis bata ringan, maka penggunaan Styrofoam pada bata ringan sudah memenuhi syarat bata ringan yaitu diantara nilai 600- 1600gr/m<sup>3</sup> sesuai (SNI 03-2461-2002)

Dari hasil penelitian bata ringan dengan campuran styrofoam 0,50% dapat disebut bata ringan kelas 50 sesuai (SNI 03-2461-2002) dengan kuat tekan minimum rata-rata 5Mpa. Hasil penelitian memiliki kuat tekan rata-rata 5,14Mpa.

### 3.3 Penyerapan air



**Gambar 5. Grafik Perbandingan Penyerapan air Bata Ringan**

Pada gambar 5 diperoleh hasil penyerapan air rata-rata pada umur 28 hari dengan menggunakan Styrofoam sebagai pengganti sebagian pasir dan penambahan zat additive sikament 1% dari jumlah berat semen ditunjukkan bahwa penyerapan air tertinggi didapatkan pada penggunaan variasi Styrofoam 1,5% yaitu sebesar 9,42% sedangkan hasil pengujian penyerapan air terendah diperoleh pada variasi styrofoam 1% yaitu sebesar 6,77%. Peningkatan penyerapan air disebabkan oleh karakteristik styrofoam

yang 95% mengandung udara, sehingga terjadi rongga di dalam bata ringan akibatnya bata ringan menjadi tidak padat. Karena rongga udara sendiri merupakan pintu masuk air ke dalam bata. Semakin banyak rongga maka semakin banyak pula air yang masuk ke dalam bata ringan. Dari hasil penelitian maka bata ringan dengan campuran styrofoam 0,5%, 1% dan 1,5% sudah memenuhi spesifikasi standar berdasarkan SNI 03-0349-2989 yaitu <25%.

#### 4. Kesimpulan

##### Dari hasil penelitian dapat disimpulkan

1. Berat jenis bata ringan pada umur 28 hari mengalami penurunan berturut-turut pada variasi Styrofoam 0,5% sampai variasi Styrofoam 1,5%. Untuk bata ringan dengan campuran styrofoam 0,50% memiliki berat jenis 1,59gr/m<sup>3</sup> memenuhi spesifikasi standar BJ bata ringan yaitu dibawah 1,60gr/m<sup>3</sup>.
2. Kuat tekan bata ringan pada umur 28hari diperoleh kuat tekan rata-rata untuk variasi bata normal 27,76Mpa, 0,5% sebesar 5,14 Mpa, 1% sebesar 2,71 Mpa dan 1,5% sebesar 2,02 Mpa.
3. Kuat tekan rata-rata maksimum 5,14Mpa pada variasi styrofoam 0,5% memenuhi standar bata ringan kelas 50 dengan kuat tekan rata-rata minimum 5Mpa.

#### Referensi

- [1] Heru Winarno dan Rully Pujantara (2015). Pengaruh Komposisi Bahan Pengisi Styrofoam Pada Pembuatan Batako Mortar Semen ditinjau dari Karakteristik Kuat Tekan. Jurnal.Makasar: Universitas Negeri Makassar.
- [2] Try Mulyono (2004). Teknologi Beton.Yogjakarta
- [3] Muliaty, Reza Asrillina (2018). Pengaruh Penggunaan Styrofoam sebagai Pengganti Pasir dan Zat Additive Sikament Terhadap Kuat Tekan Bata Beton Ringan. Jurnal.Padang: Institut Teknologi Padang.
- [4] Bambang Sujatmiko, Safrin, K.Budi, dan Raka Mahendra (2018). Pemanfaatan Limbah Stryrofom untuk Bahan Bata Ringan Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah. Jurnal Surabaya: Universitas Widya Kartika Surabaya.
- [5] Yadianos Lado, Sudiyo Utomo dan Elia Hunggurami (2018). Uji Kuat Tekan Beton dan Mortar menggunakan Pasir Kali Noeleke.
- [6] ASTM C128-93. Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate. American Society for Testing and Material.
- [7] ASTM C 566-89. Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate By Drying. American Society for Testing and Material.
- [8] ASTM C40. Standard Test Method for Compressive Strenght of Cylindrical Concrete Specimens. American Society for Testing and Material.