

Pengaruh Penggunaan Styrene Butadiene Rubber Latex Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan

Tiara Monica^{1*}, Reni Suryanita², Harnedi Maizir³

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, Riau

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, Riau

³Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Pekanbaru, Riau

*Email: reni.suryanita@eng.unri.ac.id

Abstract

Bata ringan merupakan bata yang memiliki berat isi berkisar antara 400 kg/m³ hingga 1.400 kg/m³. Bata ringan digunakan sebagai alternatif untuk dinding bangunan. Keunggulan dari penggunaan bata ringan adalah hemat biaya, mudah dikerjakan, tahan terhadap panas, tahan rembesan, kedap suara serta tidak terlalu membebani struktur di bawahnya. Salah satu tujuan perkembangan bata ringan untuk meningkatkan ketahanan terhadap retak. Bahan tambah yang digunakan untuk mengatasi masalah keretakan bata ringan pada penelitian ini yaitu Styrene Butadiene Rubber (SBR) Latex. SBR Latex merupakan karet sintetis yang dapat menambah kekuatan ikatan antara pasta dengan agregat maupun antar agregat, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuat tekan dari bata ringan. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan bahan tambah SBR Latex terhadap nilai kuat tekan bata ringan. Pasir yang digunakan berasal dari pasir Teratak Buluh, Kabupaten Kampar. Benda uji dibuat berukuran panjang 10 cm, lebar 10 cm, tinggi 10 cm dengan variasi penambahan SBR Latex yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% terhadap berat semen. Benda uji dibuat sebanyak 36 sampel. Tahap awal yang dilakukan adalah pengujian karakteristik agregat halus, mix design, pembuatan dan perawatan benda uji. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7 dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian, nilai kuat tekan bata ringan 0% SBR Latex bernilai 1,05 Mpa sedangkan untuk variasi optimum bata ringan ada pada campuran SBR Latex 1,5% dengan nilai kuat tekan 1,31 Mpa. Sehingga disimpulkan bahwa penambahan SBR Latex dapat meningkatkan kuat tekan bata ringan. Dengan demikian penggunaan SBR Latex dalam campuran bata ringan dapat diterapkan oleh produsen bata ringan dan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Keywords: Bata Ringan, Kuat Tekan, SBR Latex



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi selalu menghasilkan inovasi baru, begitu juga dalam bidang konstruksi. Banyak ditemukan material konstruksi baru salah satunya yaitu bata ringan. Bata ringan merupakan material alternatif dari penggunaan bata merah sebagai dinding bangunan. Bata ringan memiliki *density* berkisar antara 400 kg/m³ hingga 1400 kg/m³[1]. Jenis bata ringan yang digunakan adalah *Cellular Lightweight Concrete (CLC)* dengan proses pengeringannya terjadi secara alami. Bata ringan sendiri terbuat dari beberapa komponen seperti pasir, semen, air dan *foaming agent*. Penambahan *foaming agent* berguna untuk membungkus gelembung-gelembung udara agar terperangkap dalam bata ringan. Dengan menambahkan *foam* kedalam campuran mortar, maka dapat meningkatkan volume mortar tanpa menambah berat bata ringan itu sendiri.

Keuntungan lain menggunakan bata ringan adalah efisiensi dalam biaya dan waktu, tahan terhadap panas dan rembesan serta kedap suara. Oleh sebab itu, banyak masyarakat yang berpindah menggunakan bata ringan. Sehingga permintaan bata ringan dipasaran semakin tinggi. Pada saat ini banyak penelitian yang dilakukan mengenai bata ringan dengan tujuan dapat meningkatkan kualitas dari bata ringan. Salah satunya untuk meningkatkan ketahan bata ringan terhadap retak bahkan keruntuhan bangunan saat terjadi getaran akibat gempa. Inovasi untuk mengatasi keretakan, salah satunya dengan menggunakan *Styrene Butadiene Rubber (SBR) latex*. *SBR Latex* atau karet sintetis merupakan suatu polimer yang terbentuk dari reaksi polimerisasi antara *stirena* dan *butadiena*.

Penambahan *SBR Latex* dapat meningkatkan kualitas dan nilai kuat tekan. Karena *SBR Latex* dapat menambah kekuatan ikatan antara pasta dan agregat serta antar agregat [2]. *SBR Latex* sebagai polimer dalam campuran mortar sangat penting dalam mengurangi rasio dari air semen, sehingga dapat meningkatkan kekuatan dan penurunan permeabilitas [3]. Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan bahan tambah *SBR Latex* terhadap nilai kuat tekan bata ringan. Dengan demikian diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi industri pembuatan bata ringan, serta penelitian terkait teknologi bata ringan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Bata Ringan

Bata ringan merupakan material bangunan berupa blok bata dengan bentuk prisma siku dengan ukuran lebih besar dari bata merah dan memiliki bobot lebih ringan dari bahan bangunan beton ataupun bata beton pada

umumnya. Menurut SNI 8640-2018 bobot bata ringan berkisar antara 400 kg/m^3 hingga 1400 kg/m^3 . Bata ringan CLC (*Cellular Lightweight Concrete*) dibuat dengan proses menambahkan *foam* atau busa yang sudah terbentuk sebelumnya dengan menggunakan mesin pembuat busa atau *foam generator* dan dicampurkan kedalam campuran mortar yang telah diaduk sebelumnya. Bentuk dan ukuran bata ringan yang presisi akan mempermudah pemasangan dan plasteran yang digunakan juga akan lebih tipis [4]. Bata ringan CLC terbuat dari semen, pasir, air dan *foaming agent*.



Gambar 1. Bata Ringan CLC (*Cellular Lightweight Concrete*)

2.2. *Styrene Butadiene Rubber Latex*

Bahan tambahan merupakan bahan yang sengaja ditambahkan dalam material guna meningkatkan atau mengurangi kekuatan dari suatu bahan yang akan diteliti. Penggunaan bahan tambahan disesuaikan dengan kebutuhan yang ingin didapatkan agar mendapatkan material yang sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Pada penelitian ini bahan tambahan yang digunakan adalah *Styrene Butadiene Rubber (SBR) Latex*. *Latex* adalah sistem koloid yang kompleks dan terdiri dari partikel karet yang dapat terdispersi pada cairan.

Latex mempunyai komponen penyusun dengan diameter sangat kecil berkisar $0,0001 \text{ mm} - 0,001 \text{ mm}$ sehingga *latex* emulsi masuk ke pori-pori semen dan dapat mengurangi udara pada mortar dan beton. *Styrene Butadiene Rubber (SBR) Latex* adalah polimer yang tersusun dari monomer dengan komposisi 25% *stirena* dan 75% *butadiena*. *SBR Latex* dengan rumus kimia $\text{C}_{12}\text{H}_{14}$ berfungsi untuk menambahkan kekuatan ikatan antara pasta dengan agregat maupun antar agregat.



Gambar 2. Styrene Butadiene Rubber (SBR) Latex

SBR Latex berbentuk cairan kental berwarna putih dan memiliki viskositas yang baik. Keuntungan penggunaan *SBR Latex* yaitu memiliki dapat mengurangi susut/retak pada mortar dan beton, meningkatkan kuat tekan, elastisitas, tahan air yang baik, meningkatkan kemampuan abrasi, ketahanan kimiawi, tidak beracun [5].

Menurut Hathamungimana [6] penggunaan *SBR Latex* sebagai bahan tambah dapat memperkecil rongga serta menurunkan penyerapan air. Partikel polimer *SBR Latex* lebih kecil daripada partikel semen, sehingga hal tersebut dapat mengisi kekosongan pasta semen dan juga film polimer yang terbentuk dapat mengelilingi agregat dan partikel semen yang dapat mengurangi volume pori-pori serta dapat meningkatkan kuat tekan mortar.

2.3. Kuat Tekan

Kuat tekan bata ringan merupakan kemampuan bata ringan untuk menerima gaya tekan sampai terjadi kegagalan persatuan luas. Berdasarkan SNI,8640-2018 kuat tekan bata ringan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dimana :

$F'c$ = Kuat Tekan, N/mm^2

P = Beban Hancur, N

A = Luas Bidang Tekan, mm^2

3. Metodologi

3.1. Pengujian Karakteristik Agregat Halus

Pemeriksaan karakteristik (propertis) agregat halus yang dilakukan di Laboratorium PT. Harista Karsa Mandiri. Material agregat halus yang digunakan berasal dari Teratak Buluh, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Langkah awal yang

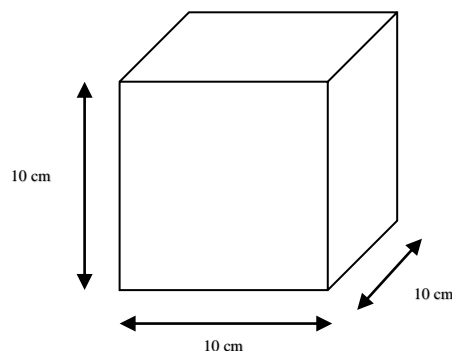
dilakukan adalah pengujian karakteristik agregat halus meliputi pemeriksaan kadar air, kadar lumpur, kadar organik, berat volume, berat jenis dan analisa saringan. Berikut standar spesifikasi pengujian karakteristik agregat halus yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Standar Spesifikasi Pengujian Karakteristik Agregat Halus

No.	Pengujian	Rujukan	Standar Spesifikasi
1.	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	3-5
2.	Berat Volume	SNI 03-4804-1998	
	a. Kondisi Padat (gr/cm^3)		1400-1900
	b. Kondisi Gembur (gr/cm^3)		1400-1900
3.	Modulus Kehalusan	ASTM C136, 2012	1,5-3,8
4.	<i>Spesific Gravity</i>	SNI 1970-2008	
	a. <i>Apparent Spesific Gravity</i>		2,58-2,83
	b. <i>Bulk Spesific Gravity on Dry</i>		2,58-2,83
	c. <i>Bulk Spesific Gravity on SSD</i>		2,58-2,83
	d. <i>Absorption (%)</i>		2-7
5.	Kadar Lumpur (%)	ASTM C 142 1998	<5
6.	Kadar Organik	ASTM C 40 2004	Max No.3

3.2. Perencanaan Campuran Bata Ringan

Setelah pengujian karakteristik agregat halus, kemudian dilakukan perencanaan campuran bata ringan. Bata ringan pada penelitian ini berbentuk kubus dengan spesifikasi panjang 10 cm, lebar 10 cm dan tinggi 10 cm. Adapun bentuk dan dimensi benda uji dapat dilihat pada **Gambar 3** di bawah ini.



Gambar 3. Benda Uji

Benda uji dibuat dengan variasi penambahan *SBR Latex* yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% terhadap berat semen pada masing-masing jenis pasir yang digunakan. Pembuatan bata ringan pada penelitian ini menggunakan perbandingan semen:pasir yaitu 1:1,7 dengan water ratio 0,5 dan densitas rencana berkisar dari 1000 hingga 1100 kg/m^3 . Sampel benda uji dibuat sebanyak 6 sampel pada tiap

variasi *SBR Latex*. Adapun komposisi campuran yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Perencanaan Campuran Bata Ringan

Bata Ringan	Bahan	Variasi						Satuan
		0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	
P1	Semen	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	Kg
	Air	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	Kg
	Pasir	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	Kg
	Foam	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	Kg
	<i>SBR Latex</i>	0	0,014	0,028	0,0420	0,056	0,070	L

3.3. Pembuatan dan Pengujian Bata Ringan

Setelah perencanaan campuran, maka dilanjutkan dengan pembuatan bata ringan. Proses pembuatan dan pengujian benda uji dilakukan di Workshop PT. Harista Karsa Mandiri, Kota Pekanbaru. Jumlah benda uji yang dibuat adalah 36 sampel.

Tabel 3. Perencanaan Jumlah Benda Uji

Variasi <i>SBR Latex</i>	Pengujian Kuat Tekan (Hari)			Jumlah
	3	7	28	
0%	2	2	2	6
0,5%	2	2	2	6
1,0%	2	2	2	6
1,5%	2	2	2	6
2,0%	2	2	2	6
2,5%	2	2	2	6
Jumlah				36

Pembuatan benda uji diawali dengan persiapan bahan dan alat yang akan digunakan seperti semen, pasir, air, *foaming agent* dan *SBR Latex* sesuai komposisi yang telah direncanakan. Cetakan yang digunakan juga harus dipersiapkan terlebih dahulu. Cetakan yang digunakan dapat menampung 6 bata

ringan. Sebelum digunakan, cetakan disemprot dengan menggunakan oli secara merata. Hal ini berguna untuk memudahkan pelepasan bata ringan dari cetakan.



Gambar 4. Penyemprotan Cetakan

Proses selanjutnya ialah menyiapkan dan menimbang material penyusun bata ringan sesuai dengan komposisi yang telah direncanakan. Setelah penimbangan, dilakukan proses *mixing* campuran bata ringan agar material tercampur merata dan homogen.



Gambar 5. *Mixing* Bata Ringan

Foaming agent yang digunakan merupakan *foam* protein. Pencampuran air dengan *foaming agent* dilakukan dengan menggunakan *foam generator*. Perbandingan air dengan *foaming agent* adalah 1 berbanding 40.



Gambar 6. Foam Generator

Setelah campuran menjadi homogen, dilakukan penimbangan densitas basah sesuai rencana. Densitas basah rencana berkisar dari 1000 kg/m^3 hingga 1100 kg/m^3 . Tahap selanjutnya adalah mencetak benda uji.



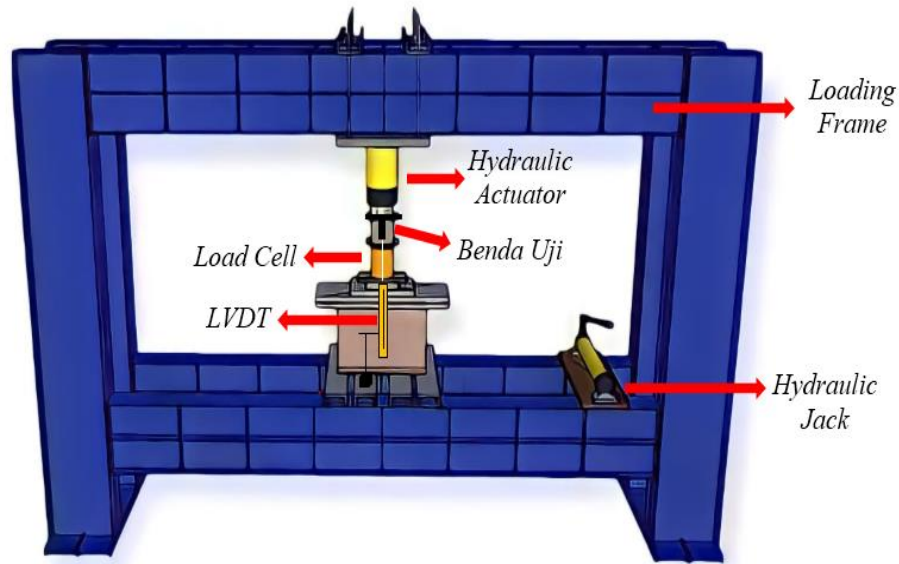
Gambar 7. Pencetakan Bata Ringan

Pengeringan benda uji dilakukan selama 2 hari, kemudian benda uji dilepaskan dari cetakan dan dilakukan proses *curing* (perawatan).



Gambar 8. Perawatan Bata Ringan

Perawatan dilakukan dengan metode *air cured* atau penyimpanan bata ringan dalam ruangan selama 3, 7 dan 28 hari. Pada saat umur *curing* tercapai maka dilakukan pengujian kuat tekan menggunakan *load cell*. Alat uji kuat tekan diletakkan pada *loading frame* seperti gambar berikut.



Gambar 9. Setting Alat

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus

Adapun hasil pengujian karakteristik agregat halus dapat dilihat pada **Tabel 4** sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus

No.	Pengujian	Rujukan	Standar Spesifikasi	Hasil Pengujian
1.	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	3-5	3,10
2.	Berat Volume	SNI 03-4804-1998		
	a. Kondisi Padat (gr/cm ³)		1400-1900	1637,37
	b. Kondisi Gembur (gr/cm ³)		1400-1900	1561,85
3.	Modulus Kehalusan	ASTM C136, 2012	1,5-3,8	2,11
4.	<i>Spesific Gravity</i>	SNI 1970-2008		
	a. <i>Apparent Spesific Gravity</i>		2,58-2,83	2,67
	b. <i>Bulk Spesific Gravity on Dry</i>		2,58-2,83	2,61
	c. <i>Bulk Spesific Gravity on SSD</i>		2,58-2,83	2,63
	d. <i>Absorption (%)</i>		2-7	0,83
5.	Kadar Lumpur (%)	ASTM C 142 1998	<5	4,84
6.	Kadar Organik	ASTM C 40 2004	Max No.3	No.3

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik pasir yang berasal dari Teratak Buluh, Kabupaten Kampar ini ada yang memenuhi standar dan ada juga pengujian yang belum memenuhi spesifikasi standar yang ditentukan.

4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan bata ringan dilakukan pada umur 3, 7 dan 28 hari. Untuk hasil pengujian kuat tekan bata ringan dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Persentase SBR Latex	Sampel	3 Hari		7 Hari		28 Hari		Kuat Tekan Rata-Rata MPa
		Berat	Kuat Tekan	Berat	Kuat Tekan	Berat	Kuat Tekan	
		Gr	kN	gr	kN	gr	kN	
0%	1	880	4,5	925	7,3	945	11,2	1,05
	2	875	3,9	860	6,4	955	9,8	
0,5%	1	1020	4,4	1005	6,8	1045	10,8	1,12
	2	1000	4,1	1010	7,5	1010	11,5	
1,0%	1	1000	4,2	995	7,7	995	11,0	1,16
	2	910	4,9	975	7,9	995	12,2	
1,5%	1	920	4,8	995	9,0	1005	13,4	1,31
	2	985	5,1	975	8,3	990	12,8	
2,0%	1	980	4,2	900	7,8	930	10,6	1,04
	2	955	4,0	880	7,2	920	10,2	
2,5%	1	910	3,9	905	6,4	910	9,8	0,97
	2	895	3,8	885	6,0	895	9,5	

Berdasarkan **Tabel 5** didapatkan bahwa kuat tekan optimum terdapat pada bata ringan P1 dengan bahan tambah *SBR Latex* sebesar 1,5% dengan nilai 1,31 MPa. Pengujian kuat tekan sampel bata ringan P1 untuk umur 28 hari pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 9. Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan P1

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Nilai kuat tekan bata ringan tanpa penggunaan SBR Latex sebesar 1,05 MPa dan untuk bata ringan optimum terdapat pada variasi *SBR Latex* 1,5% dengan nilai kuat tekan sebesar 1,31 MPa.
2. Penggunaan SBR Latex dapat meningkatkan nilai kuat tekan pada bata ringan.

Daftar Pustaka

- [1] 8640-2018 SNI, *SNI 8640-2018*.
- [2] Ayuning Fitriani Marsoli, "Ayuning Fitriani Marsoli.pdf." 2020.
- [3] A. S. Ali and Al-nahrain, "Memperbaiki Sifat-sifat Semen Mortar dengan Menggunakan Styrene Butadiene Rubber Polymer Dosen di College of Abstrak," vol. 16, no. 3, pp. 61–72, 2012.
- [4] B. Goritman, R. Irwangsa, and J. H. Kusuma, "Studi Kasus Perbandingan Berbagai Bata Ringan Dari Segi Material, Biaya, Dan Produktivitas," *Pratama Tek. Sipil*, no. Clc, pp. 1–8, 2012,
- [5] H. S. Niko , Robert, "penelitian awal tentang pengaruh penggunaan consol polimer latex pada balok beton," *J. Tek. sipil*, pp. 1–7, 2015.
- [6] HatHatungimana, D., Yazici, "Effect of styrene-butadiene copolymer (Sbr) latex on mechanical and transport properties of portland cement mortar," *J. Green Build.*, vol. 15, no. 4, pp. 185–197, 2020, doi: 10.3992/jgb.15.4.185.
- [7] SNI 03-1971-1990, "Metode Pengujian Kadar Air Agregat," *Badan Standarisasi Nas. Indones.*, vol. 27, no. 5, p. 6889, 1990.
- [8] SNI 03-4804, "Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat," *Badan Standarisasi Nas.*, pp. 1–6, 1998.
- [9] ASTM C136, "Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C 136-06 , IDT)," *Badan Stand. Nas.*, pp. 1–24, 2012.
- [10] SNI 1970, "Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus," *Badan Standar Nas. Indones.*, pp. 7–18, 2008,
- [11] ASTM C 142-97, "Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregates," *United States Am. Soc. Test. Mater.*, pp. 1–2, 1998.
- [12] ASTM C 40-99, "ASTM C40. Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete," *ASTM C 40-99*, pp. 1–2, 2004.