

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bata Ringan

Bata ringan merupakan bahan yang mirip dengan beton mempunyai sifat kuat, tahan air, tahan api dan tahan lama. Bata ringan mempunyai kerapatan yang baik. Bata ringan ini dapat meminimalisir penggunaan beban pada struktur bangunan, mempercepat konstruksi dan mengurangi pemborosan (menurut Kristanti dan Tansajaya 2008). Secara umum ada dua jenis bata ringan yang digunakan untuk dinding bangunan adalah *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Kedua jenis bata ringan ini berbahan dasar semen, pasir, dan kapur serta memiliki cara produksi yang berbeda. (Lee, Abe. 2005).

Klasifikasi dalam bata ringan sebagai berikut :

1. Dimensi

Dimensi atau ukuran pada bata ringan mengacu pada SNI 8640 – 2018 yaitu dimensi dan toleransi bata ringan ditentukan oleh produsen pembuat bata ringan berdasarkan proses produksi yang dilakukan. Dimensi bata ringan dapat disebutkan dalam Panjang, lebar, dan tebal serta toleransi ukuran pada Tabel 2. 1. Selain dimensi tersebut produsen dapat memproduksi ukuran menggunakan yang berbeda. Toleransi dimensi digunakan untuk menentukan proses pemasangan dinding menggunakan pasangan mortar tebal maupun pasangan mortar tipis. Tebal dinding yang digunakan bergantung pada fungsi penggunaan dinding, sebagai pemisah bangunan ataupun sebagai pemisah ruangan, dan bergantung pada spesifikasi penyerapan suara dan termal yang dikehendaki.

Tabel 2. 1 Ukuran Bata Ringan

Ukuran (mm)			Toleransi (mm)
Panjang	Lebar	Tebal	
600 +3	200 +3	75	± 2
-5	-5	100	
		125	
		150	

(Sumber : SNI 8640-2018)

2. Berat

Bata ringan dapat diproduksi dengan target yang berbeda – beda sehingga produsen perlu mengatur tentang bobot isi bata ringan yang dihasilkan. Berat bata ringan dibedakan atas kategori berat yang terdapat pada tabel 2. 2.

Tabel 2. 2 Berat Bata Ringan

	Kategori Berat	Bata Struktural		Bata Nonstruktural	
		Terekspos Lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak Terekspos Lingkungan (<i>Indoor</i>)	Terekspos Lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak Terekspos Lingkungan (<i>Indoor</i>)
Kelas		IA	IB	IIA	IIB
Bobot isi kering oven (Kg/m ³)	500			400 – 600	
	700		600 – 800	600 – 800	
	900	800 – 1000	800 – 1000	800 – 1000	
	1100	1000 – 1200	1000 – 1200	1000 – 1200	
	1300	1200 - 1400	1200 - 1400	1200 - 1400	

(Sumber : SNI 8640-2018)

3. Syarat Fisis

Berdasarkan fungsi dan kondisi bata ringan maka bata ringan wajib memenuhi syarat fisis sesuai dengan tabel 2. 3.

Tabel 2. 3 Syarat Fisis Bata Ringan

Syarat Fisis	Satuan	Bata Struktural		Bata Non Struktural	
		Terekspos Lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak Terekspos Lingkungan (<i>indoor</i>)	Terekspos Lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak Terekspos Lingkungan (<i>indoor</i>)
Kelas	-	IA	IB	IIA	IIB
Kuat tekan rata-rata, min. ¹	MPa	6	4	2	
Kuat tekan individu, min.	MPa	5,4	3.6	1,8	
Penyerapan air, maks. ²	% <i>vol</i>	25		25	
Tebal, min.	mm	98		98	73
Susut pengeringan, maks. ³	%	0,2			

(Sumber : SNI 8640-2018)

2.2 Bahan Penyusun Bata Ringan

Bahan penyusun pada bata ringan adalah pasir, semen, air, dan *foaming agent*. Berikut merupakan penjelasan terkait bahan-bahan dalam pembuatan bata ringan.

1. Semen

Semen adalah zat perekat umum digunakan untuk merekatkan batu bata, batako, dan lain-lain, semen juga bisa digunakan sebagai plester dinding. Semen harus memenuhi SII 0013-81 tentang Mutu dan Cara Uji Semen Portland. Bahan pembentuk semen yaitu paduan batu gamping dan lempung. Semen berbentuk bubuk, ketika terkena air semen akan membentuk reaksi hidrasi sehingga mengeras dan dapat berfungsi sebagai perekat. Semen memiliki 2 sifat diantaranya semen hidrolis yang tidak mampu mengikat di air, seperti contohnya gypsum, dan yang satunya semen non-hidrolis yang mampu mengikat di air, contohnya semen portland.

2. Air

Air merupakan bahan baku yang memegang peranan penting dalam proses produksi bata ringan, air digunakan untuk menimbulkan reaksi kimia antara air dengan semen. Proses tersebut dinamakan reaksi hidrasi, dengan reaksi inilah yang dapat menyebabkan peningkatan kekuatan. Syarat mutu air juga berpengaruh terhadap kualitas bata yang akan dibentuk, maka dari itu perlu dilakukan pemeriksaan guna mengetahui mutu dari air tersebut. Air harus memenuhi ketentuan SK SNI S-04-1989-F tentang spesifikasi Bahan Bangunan bukan Logam.

Syarat mutu air yang dapat digunakan untuk campuran bata ringan yaitu air tidak mengandung unsur minyak, tidak bersifat asam, tidak mengandung bahan padat, bahan organik atau bahan yang mampu merusak bata ringan itu sendiri. Bila tidak melakukan pemeriksaan maka air yang digunakan dapat berasal dari air PAM atau air yang dapat diminum. Dapat juga untuk Mengadakan uji perbandingan kekuatan tekan mortar menggunakan air setempat dengan air suling.

3. Pasir

Pasir merupakan partikel mineral yang hampir bulat berukuran kurang dari 2,40 mm disebut juga pasir atau agregat halus. Pasir banyak ditemukan di sungai-sungai yang besar. Namun sebaiknya memilih pasir sebagai bahan konstruksi dan memenuhi persyaratan. Spesifikasi agregat halus yang digunakan harus memenuhi spesifikasi yang ditetapkan ASTM. Jika semua spesifikasi yang ada terpenuhi, maka agregat tersebut dapat dikatakan berkualitas baik. (L Kurniawan Bore, 2016).

4. *Foam Agent*

Foam agent merupakan campuran bahan bata ringan berupa suatu larutan pekat dari bahan sulfaktan dan harus dilarutkan dengan air saat hendak digunakan. Penggunaan *foaming agent* dilakukan untuk memberikan pori –

pori pada bata ringan dengan membentuk gelembung – gelembung udara pada adukan semen.

2.3 Bahan Tambah Abu Vulkanik

Penggunaan abu vulkanik sebagai bahan substitusi juga dapat meningkatkan kuat tekan beton. Abu vulkanik mengandung mikrosilika, yang bila dicampur dengan beton semen dan juga beton polimer akan meningkatkan pengikatan pada semen. Selain itu, silika yang berukuran mikro juga berperan sebagai penambah agregat halus yang dapat mengisi rongga-rongga pada struktur beton, sehingga beton menjadi lebih keras setelah melalui proses penuaan (hidrasi).

2.4 Bahan Tambah Kapur Tohor

Kapur tohor dihasilkan dari batu gamping yang dikalsinasi, yaitu dipanaskan dalam dapur dengan suhu berkisar antara 600°C hingga 900°C. Kapur tohor atau kalsium oksida berperan dalam berbagai industri, salah satunya dalam pembuatan bata ringan. Kandungan kapur tohor dalam pembuatan bata ringan meningkatkan kualitas bata dan memperpanjang masa pakainya. Pada proses pembuatan bata ringan, kapur tohor digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran semen. Kandungan kapur tohor yang tepat dalam campuran dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan bata ringan terhadap tekanan dan cuaca. Kapur tohor juga berfungsi sebagai bahan substitusi yang ditujukan sebagai pengikat pada campuran bata ringan sehingga menghasilkan bata ringan yang lebih padat dan tahan lama.

2.5 Bata Ringan CLC (*Cellular Lightweight Concrete*)

Bata ringan CLC (*cellular lightweight concrete*) merupakan beton selular atau berpori yang mengalami proses curing secara alami. Dalam proses produksinya digunakan *foam agent* yang stabil dan tidak membuat reaksi kimia dalam proses pengadukan adonan bata ringan. *Foam agent* ini bertindak sebagai bahan untuk mengumpulkan udara. Bahan campuran dalam pembuatan bata ringan CLC terdiri dari semen, pasir, busa, dan air. Busa didapatkan dari campuran antara air dan *foam agent* dengan takaran tertentu.

2.6 Massa Jenis

Massa jenis merupakan perbandingan antara berat benda uji dibagi dengan volume benda uji itu sendiri. Bata ringan merupakan bata berpori yang mempunyai kepadatan lebih ringan dibandingkan bata pada umumnya. Berat jenisnya antara 600 kg/m^3 hingga 1600 kg/m^3 dengan intensitasnya tergantung pada komposisi campuran (mix design). Menurut SNI 03-2847-2002, bata ringan mempunyai berat jenis $< 1600 \text{ kg/m}^3$. Sedangkan untuk beton normal berat jenisnya berada pada kisaran $2200 - 2500 \text{ kg/m}^3$.

2.7 Daya Serap Bata Ringan

Menurut SNI 03-0349-1989 kelayakan bata beton digunakan untuk konstruksi dinding dapat dipastikan dari terpenuhinya karakteristik nilai kuat tekan dan nilai daya serap air pada bata ringan.

2.8 Kuat Tekan

Uji kuat tekan merupakan pengujian kekuatan bata ringan dalam menahan gaya tekan per satuan luas. Untuk mengetahui besaran nilai kuat tekan dapat dihitung dengan membagi beban maksimum pada saat benda uji hancur dengan luas penampang benda uji mengikuti (SNI, 03-6825-2002). Kuat tekan bata ringan CLC sangat dipengaruhi oleh massa jenisnya, semakin tinggi massa jenisnya maka semakin tinggi pula kuat tekannya. Selain itu kuat tekan CLC juga meningkat seiring dengan bertambahnya umur beton. (Nadia K.& Anita T., 2008)

2.9 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian-penelitian mengenai pembuatan bata ringan menggunakan substitusi bahan abu vulkanik sebagai agregat halus dan abu kayu sebagai perekat dengan tetap memerhatikan mutu bata ringan tersebut.

Tabel 2. 4 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
1	Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Kelud Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus Bata Beton Ringan Foam Ditinjau Dari Kuat Tekan, Berat Jenis Dan Hambat Panas.	Junaedi Wibowo, Chundakus Habsya, Sri Sumarni, 2015	Mengetahui pengaruh variasi 0%, 20%, 40%, 60% abu vulkanik Gunung Kelud sebagai pengganti agregat halus dan penambahan <i>foam agent</i> 30% & 40% dari volume beton terhadap kuat tekan, berat jenis, dan daya hambat panas beton ringan foam	Menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen mengacu pada SNI 03-2847-2002. Menggunakan benda uji silinder sebanyak 64 buah benda uji.	Hasil pengujian ketiga aspek meliputi kuat tekan, berat jenis, dan daya hambat panas mengalami perbedaan disetiap variabel. Kuat tekan tertinggi terjadi pada variasi 0,3 <i>foam agent</i> , 60% kadar abu vulkanik dan diikuti peningkatan hasil berat jenis bata ringan tersebut.
2	Tinjauan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Bahan	Hendra Taufik , Alex	Mengetahui pengaruh foaming agent yang ditambahkan terhadap	Pengujian ini menggunakan <i>trial mix design</i> benda uji	Nilai kuat tekan rata-rata pengujian dengan compression machine

	Tambah Foaming Agent.	Kurniawandy , Deri Arita, 2017	kuat tekan bata. Dengan metode sibtitusi dari berat pasir yang dicampurkan bata ringan variasi 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2%, dan 1,5%.	berbentuk kubus 15x15x15 cm dengan campuran <i>foaming agent</i> . Didapatkan perbandingan kuat tekan optimum yang dijadikan benda uji dengan satu variasi mix.	0,667 Mpa atau sebesar 67% dari kuat tekan rencana 1 Mpa.
3	Pengaruh Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Berat Volume, Kuat Tekan Dan Penyerapan Air Pada Bata Beton Ringan	Devy Kartika Ningrum, Mochamad Firmansyah S., 2022	Mengetahui pengaruh kapur sebagai bahan pengganti sebagian semen dan penggunaan <i>bottom ash</i> . Variasi penggunaan kapur 0%,3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% dari berat semen. Variasi <i>bottom</i>	Menggunakan metode eksperimen dengan membuat bata beton ringan dalam bentuk kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm, memiliki 5 variasi yang masing-masing berbeda kadarnya.	Hasil penelitian menunjukkan kadar optimum penggunaan kapur sebesar 9% dengan hasil kuat tekan rata-rata sebesar 3.53 MPa, dengan berat volume sebesar 1.080 gr/cm ³ , dan penyerapan air sebesar 24%.

	Seluler Berbahan Dasar Bottom Ash.		<i>ash</i> sebesar 5% dari berat semen.		
4	Pengaruh Penambahan Kapur Tohor Terhadap Sifat Mekanis Bata Ringan.	Ulfa Jusi, Harnedi Maizir, Muhammad Ilham, Randhi Saily, 2021	Mengetahui pengaruh campuran kapur sebagai pengganti dari sebagian semen pada bata ringan yang mengacu pada sifat mekanis bata ringan dengan variasi campuran yang digunakan sebesar 5%,	Kuat tekan bata ringan ditentukan dengan pengujian kuat tekan bebas pada umur 7, 14 dan 28 hari. Pengujian dilakukan untuk menghitung kuat tekan suatu benda uji berukuran 5x5x5. Pengujian ini	Kuat tekan bebas bata ringan mengalami peningkatan pada campuran Kapur 5% sebesar 0,96 MPa dan Kapur 10% sebesar 0,81 Mpa dari bata ringan normal yang kuat tekam bebasnya sebesar 0,540 MPa namun pada

			10%, 15%, dan 20% dari volume semen yang digunakan.	menggunakan mesin kuat tekan dan pembacaan beban maksimal menggunakan data logger .	campuran Kapur 15% dan 20% mengalami penurunan dengan kuat tekan bebas sebesar 0,434 MPa dan 0,321 MPa.
5	Pembuatan Beton High-Strength Berbasis Mikrosilika dari Abu Vulkanik Gunung Merapi.	Anton Kuswoyo, 2011	Mengetahui produksi beton mutu tinggi berbahan dasar mikrosilika dari abu vulkanik Gunung Merapi dengan dua perlakuan yang dilakukan yaitu beton-semen dan beton polimer dengan menggunakan variasi	Proses pembentukan Beton-semen menggunakan campuran semen portland, air, agregat yang komposisinya adalah 40% pasta semen (campuran semen dan air) dan 60% agregat (kasar + halus). Faktor air semen (FAS) yang dibuat sebagai	Abu vulkanik Merapi dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam produksi beton karena tersusun atas silika (54%), alumina (18%), besi (8,5%), CaO (8,3%) dan komponen material lain dengan bahan konstruksi beton untuk meningkatkan kualitas struktur beton yang sedang dibangun.

			komposisi resin : komposit 1: 3 dan 1:5.	perbandingan semen-air adalah sebesar 0,6. Nilai FAS 0,6 diambil karena kemudahan dalam pembuatan sampel beton-semen.	
6	Desain Bahan Dasar Campuran Bata Ringan dari Limbah Tambang Emas Pongkor.	Abdul Majid, Abdul Rohman, Raiyyan Rahmi Isda, 2018	Mengetahui limbah tambang emas Pongkor berupa tailing, maka diteliti pemanfaatannya sebagai bahan dasar campuran bata ringan. Perubahan perbandingan volume semen dan residu adalah 1: 2, 1: 4 dan 1:	Pencampuran tailing sebagai bahan dasar campuran bata ringan menggunakan metode Cellular Lightweight Concrete (CLC) dengan variasi komposisi yang memenuhi syarat ASTM C 969 yaitu densitas < 700 kg/m ³ , penyerapan	Pada varian 1:2 telah memenuhi standar, diperoleh nilai densitas 692 kg/m ³ < 700 kg/m ³ , penyerapan air 20,81% < 25%, kuat tekan 3,77 MPa > 1,4 MPa, kuat tarik belah 0,48 Mpa > 0,25 MPa, dan kuat lentur 0,65 Mpa > 0,59 MPa. Semakin banyak

			6 dengan waktu pemeraman 7, 14, 21 dan 28 hari. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi massa jenis, daya serap air, kuat tekan, kuat tarik, dan kuat lentur.	air < 25%, dan kuat tekan > 1.4 MPa. Sedangkan untuk kuat tarik belah > 0.25 MPa, yaitu sekitar 10-15% dari kekuatan tekan (Nawy 1998:41) dan kuat lentur > 0,59 MPa (Yothin Ungkoon, 2007).	pemberian foam pada campuran semen dan tailing yang ditambahkan dengan air akan menghasilkan densitas, kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur yang semakin rendah.
7	Batu Kapur Dan Peningkatan Nilai Tambah Serta Spesifikasi Untuk Industri.	Muchtar Aziz, 2010	Meneliti batu kapur untuk meningkatkan nilai tambah dalam industri, serta mengetahui inovasi produk baru PCC (<i>precipitated calcium carbonate</i>) melalui	Peningkatan nilai tambah GCC dapat dilakukan, yang pertama pemilihan bahan baku yang kadar besinya rendah ($Fe_2O_3 < 0,1 \%$).	PCC merupakan produk batu kapur yang prospek masa depannya lebih baik dibandingkan GCC, bahkan semuanya merupakan produk batu kapur, karena nilai tambah yang sangat tinggi yaitu mencapai 99

			peningkatan nilai tambah GCC (<i>ground calcium carbonate</i>) dengan cara peremukuan dan penggilingan.		kali lipat dari batu kapur (GCC hanya 19 kali lipat). Berkat nilai tambah yang tinggi tersebut, industri PCC mampu bertahan dari tekanan kenaikan harga bahan bakar, meski prosesnya membutuhkan pembakaran dan pengeringan. Namun tingkat investasi industri PCC cukup besar karena membutuhkan peralatan yang banyak.
--	--	--	---	--	---