

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bata Ringan

2.1.1 Pengertian Bata Ringan

Bata ringan adalah salah satu produk yang digunakan dalam dunia konstruksi yang berbentuk prisma segi empat (balok) dengan dimensi lebih besar dari bata merah, namun memiliki massa lebih ringan. Bata ringan memiliki komposisi bahan hampir sama dengan beton normal, yaitu: air, agregat halus, semen, serta *foam agent* (Badan Standarisasi Nasional, 2018).



Gambar 2.1 bata ringan
(sumber: [kelebihan bata ringan - Google Search](#))

2.1.2 Jenis Bata Ringan

a. *Autoclaved aerated concrete (AAC)*

Bata ringan yang diproduksi dengan cara menambahkan bahan kimia yang bekerja sebagai agen penghasil buih udara ke campuran bata ringan lalu dilakukan proses curing memakai bejana tekanan yang telah diatur pada temperature dan tekanan tinggi.

b. *Cellular lightweight concrete (CLC)*

Bata ringan yang diproduksi dengan cara menambahkan busa yang mengandung buih udara yang sudah diolah dengan *foam generator* lalu ditambahkan ke dalam mortar yang telah dibuat.

2.1.3 Kelebihan bata ringan:

- Dimensi dan kualitas sama untuk semua bata ringan.
- Tidak memerlukan mortar yang banyak.
- Beban mati sendiri lebih kecil.
- Bata ringan adalah bahan bangunan kedap suara.
- Memiliki kuat tekan tinggi.

2.1.4 Kekurangan bata ringan:

- Memiliki dimensi besar sehingga susah diaplikasikan pada lokasi yang sempit.
- Membutuhkan perekat khusus.
- Harga lebih mahal.
- Hanya tersedia di toko bangunan besar dan hanya dapat dipesan dalam jumlah banyak.

2.1.5 Sifat Fisik dan Mekanik Bata Ringan

Mengacu pada SNI 8640-2018, adapun sifat fisik dan sifat mekanik dari bata ringan yang tertera pada table 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1 Sifat Fisik Bata Ringan

	Kategori berat	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Terekspos lingkungan	Tidak terekspos lingkungan	Terekspos lingkungan	Tidak terekspos lingkungan
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)

Tabel 2.2 Tabel Sifat Mekanik Bata Ringan

Syarat Mekanik	Satuan	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Terekspos lingkungan	Tidak terekspos lingkungan	Terekspos lingkungan	Tidak terekspos lingkungan
kelas	-	IA	IB	IIA	IIB
Kuat tekan rata-rata min.	MPa	6	4	2	
Kuat tekan individu min	MPa	5.4	3.6	1.8	
Penyerapan air maks	% vol	25	-	25	-
Tebal maks	Mm	96		96	73
Susut pengeringan maks	%	0.2			

(Sumber: SNI 8640-2018)

2.2 Agregat Halus

Agregat halus adalah bahan atau material dari mineral alam yang berbentuk butiran dengan ukuran paling besar adalah 4.75 mm (SNI 03-6820, 2002). Dalam pembuatan bata ringan inovasi menggunakan pasir Muntilan. Agregat halus yang digunakan memiliki syarat-syarat, antara lain:

- a. Bersifat kuat meskipun terpapar berbagai cuaca
- b. Kandungan lumpur dalam agregat halus harus kurang dari 5%
- c. Tidak mengandung unsur organik di dalam agregat halus
- d. Terdiri dari berbagai jenis ukuran yang lolos dari ayakan ukuran 4 mm – 0.25 mm (Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, 1971)



Gambar 2.2 Agregat halus
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.3 Semen *Portland*

Semen *portland* merupakan jenis semen hidrolis yang mengandung kalsium silikat dan bahan-bahan lain dari senyawa kalsium sulfat, lalu diproses dengan cara digiling (SNI 15-2049-2004, 2002). Pada pembuatan

bata ringan inovasi ini menggunakan semen *Portland* dengan merk Semen Gresik. Semen *Portland* diperbolehkan untuk diberi bahan aditif sesuai kebutuhan dengan tujuan menambah daya dukung semen. Semen *Portland* dikategorikan menjadi 5 jenis berdasarkan fungsinya, yaitu:

- a. Jenis I; semen *Portland* pada umumnya yang digunakan pada bangunan umum tanpa persyaratan khusus
- b. Jenis II; semen *Portland* yang digunakan pada bangunan yang diharuskan tahan terhadap sulfat
- c. Jenis III; semen *Portland* yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan kuat tekan tinggi dengan cepat sehingga digunakan pada bangunan yang membutuhkan waktu yang lebih cepat dalam proses pembangunannya
- d. Jenis IV; semen *Portland* digunakan pada bangunan dengan syarat kalor hidrasi rendah
- e. Jenis V; semen *Portland* yang digunakan pada bangunan yang mengharuskan memiliki kemampuan tingkat tinggi apabila terkena sulfat



Gambar 2.3 Semen *Portland*
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.4 *Foam Agent*

Foam agent adalah suatu larutan dengan sifat pekat yang terbuat dari bahan yang mengandung sulfaktan yang harus dicampur dengan air saat menggunakannya. Penggunaan bahan ini bertujuan agar bata ringan memiliki pori/gelembung yang timbul akibat gas/udara. Terdapat 2 macam *foam agent*:

2.4.1 *Foam agent* dari bahan sintesis

Sangat bagus digunakan pada bata ringan dengan kepadatan lebih dari 1000 kg/m^3 . *Foam agent* jenis ini memiliki masa layan hingga 16 bulan jika diletakkan pada tempat tertutup. Memiliki berat sebesar 40 kg/m^3 .

2.4.2 *Foam agent* dari bahan alami

Foam agent jenis ini memiliki bahan dasar dari protein alami. Memiliki berat sebesar 80 kg/m^3 yang memiliki kepadatan $400\text{-}1600 \text{ kg/m}^3$. Kekuatan dan stabilitas lebih baik dari *foam agent* sintesis, namun masa layan *foam agent* jenis ini hanya mampu bertahan selama 12 bulan dalam keadaan tertutup (Taufik *dkk.*, 2017).

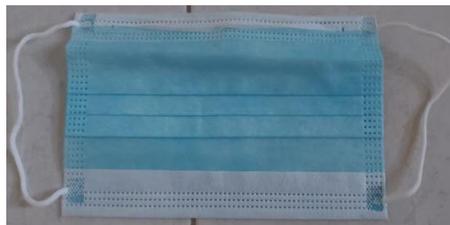


Gambar 2.2 *foam agent*
(sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.5 Masker

Masker merupakan suatu alat yang berfungsi untuk melindungi penggunaanya agar terhindar dari masuknya zat atau partikel melalui saluran pernafasan (Munthe *et al.*, 2020). Masker terdiri dari serat-serat yang bernama *polypropylene*. *Polypropylene* merupakan salah satu jenis polimer yang banyak dijumpai di banyak lapisan struktur. *Polypropylene* terbuat dari resin buatan (sintetik) yang diproses melalui polimerasi dari *propylene*. Serat *Polypropylene* merupakan bahan yang bersifat mudah terurai di alam. Namun, berbeda dengan kain serat *polypropylene* yang sukar terurai di alam karena telah ditambah bahan untuk menghindari reaksi oksidasi dari oksigen dan cahaya.

Jika kain serat *polypropylene* dijadikan material pengganti di beton, mampu meningkatkan kemampuan mengikat antar material. Nilai kuat tarik lentur ini tergantung dari properti tarik dan struktur kain *polypropylene*, khususnya keketatan kain tersebut. Semakin tinggi tingkat keketatan kain, semakin rendah kuat tarik lentur beton tersebut. Sehingga, dalam sebuah penelitian membuktikan bahwa penambahan 1 lembar kain *polypropylene* mampu meningkatkan kuat lentur beton tersebut. Pengaruh dari beberapa sifat pengikat pada sifat tarik dari beton yang diberi tambahan kain *polypropylene* yang ditinjau dari studi parametric membuktikan hubungan antara sifat pengikat, distribusi tegangan, serta tegangan ultimit rata-rata, dan tekanan rata-rata pada tegangan tarik uniaksial (satu arah). (Qin *dkk.*, 2019)



Gambar 2.5 Masker
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.6 Serabut Kelapa

Serat kelapa adalah limbah yang dihasilkan dari serabut kelapa. Umumnya, serabut kelapa digunakan menjadi bahan produksi arang, kerajinan tangan, obat nyamuk bakar. Serat kelapa mengandung lignin sebanyak 45.84%, selulosa sebanyak 43.44%, hemiselulosa sebanyak 0.025%, pektin, dan bahan lainnya sebanyak 0.03%. Serat kelapa yang tidak memerlukan biaya tinggi ini bisa digunakan untuk membuat berbagai macam produk, seperti: keset, alas untuk olahraga, sapu, kasur matras, dan kursi mobil. Ditambah lagi, banyaknya lapisan dan pori pada serat kelapa mampu menjadi agen untuk meredam suara. Dengan demikian, serat kelapa bisa digunakan untuk mengurangi polusi suara dari luar, seperti suara mesin dan perambatan suara lainnya (Watthanaphon dan Memon, 2021). Serat kelapa memiliki koefisien penyerapan suara yang cukup baik untuk frekuensi rendah dan frekuensi menengah. Besarnya koefisien kemampuan penyerapan suara berbanding lurus dengan ketebalan serat kelapa. (Taban *dkk.*, 2019)

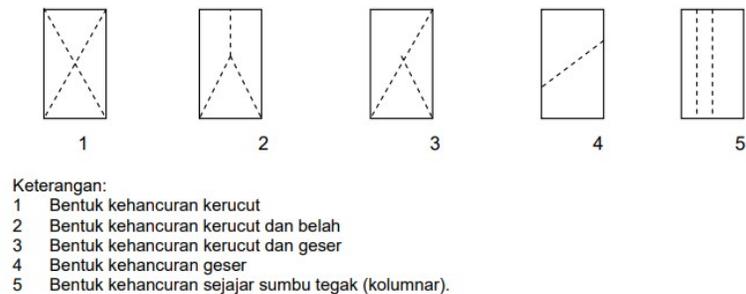


Gambar 2.6 Serabut kelapa

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.7 Uji Kuat Tekan

Uji kuat tekan adalah salah satu jenis uji yang dilakukan guna mengetahui mutu beton (kuat tekan beton). Dalam pelaksanaan uji ini, sampel beton yang digunakan bisa berbentuk kubus ataupun tabung (silinder) yang diletakkan pada alat uji yang bernama CTM (*Compression Test Machine*). Pengujian ini dilakukan tiga kali, yaitu saat: 3 hari perawatan, 7 hari perawatan, serta saat 28 hari perawatan. Banyak sampel beton yang dibutuhkan dalam uji ini sebanyak 3 sampel per hari. Kehancuran yang terjadi pada sampel terbagi menjadi 5 jenis, yaitu: kehancuran berbentuk kerucut, kehancuran berbentuk kerucut dan belah, kehancuran berbentuk kerucut dan geser, kehancuran geser, kehancuran sejajar sumbu tegak. (Badan Standarisasi Nasional, 2011)



Gambar 2.7 Tipe kehancuran sampel
Sumber: (Badan Standarisasi Nasional, 2011)

2.8 Uji Kedap Suara

Uji kedap suara (*sound absorption test*) merupakan salah satu jenis uji material untuk mengetahui perilaku material terhadap bunyi, seperti: menyerap bunyi, memantulkan bunyi, atau dipantulkan sebagian dan terserap sebagian. Metode dalam uji kedap suara yang bisa digunakan salah satunya adalah metode tabung impedansi (*impedance tube*). Pengujian jenis ini dilaksanakan dengan cara memasukkan sampel material yang akan diuji ke dalam *impedance tube* lalu diberikan frekuensi sebesar 125 Hz hingga 2000

Hz secara bergantian. Setelah memberikan frekuensi kepada sampel, hasil yang diperoleh adalah data digital dari besar intensitas suara yang ditangkap masing-masing *microphone*. Setelah memperoleh intensitas suara, maka besar koefisien serap bunyi bisa diketahui melalui perhitungan. Koefisien serap bunyi (α) adalah suatu harga dari kemampuan sampel dalam menyerap suara saat suara menumbuk sampel (Siahaan dan Darianto, 2020). Rumus koefisien bunyi adalah:

$$\alpha = \frac{\ln I_0 - \ln I}{x}$$

Keterangan:

I_0 = intensitas suara sebelum melewati sampel (dB)

I = intensitas suara setelah melewati sample (dB)

x = tebal sampel (cm)

α = koefisien serap bunyi (Ramdani, 2020)



Gambar 2.8 Sound meter level
Sumber: researchgate.net

2.8 Uji Serap Air

Kemampuan serap air dalam bata ringan dipengaruhi oleh banyak rongga yang ada di dalam bata ringan. Uji serap air dilakukan agar mengetahui persentase air yang mampu terserap dalam benda uji (Purnama dan Sudibyo, 2018). Mengetahui persentase kandungan air dalam bata ringan bisa dihitung dengan rumus:

$$\text{Peyerapan air} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A= berat benda uji saat basah

B= berat benda uji saat kering



Gambar 2.9 Benda uji dikeringkan
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2.10 Penelitian Terdahulu

Pemanfaatan limbah masker medis dan serabut kelapa pada dunia konstruksi sudah dilakukan sejak dahulu, berikut adalah penelitian-penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan limbah masker medis dan limbah serabut kelapa :

Tabel 2.3. Penelitian terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
1.	Revo Sedrian Putra, Reni Suryanita, Harnedi Maizir (2022)	Analisis Kuat Tekan Dan Workability Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Dengan	Variasi persentase 15% kalsium karbonat dari berat semen menghasilkan kuat tekan sampel trial yang paling tinggi,

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
		Bahan Tambah Substitusi Semen	dengan tambahan 0,68 MPa atau 92,34% dari nilai kuat tekan sampel trial tanpa kalsium karbonat
2.	Tiara Monical, Reni Suryanita, Harnedi Maizir (2021)	Pengaruh Penggunaan Styrene Butadiene Rubber Latex Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan	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
3.	Maya Rumiati, Reni Suryanita dan Harnedi Maizir (2021)	Pengaruh Penggunaan Hidrogen Peroksida Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan	Kuat tekan optimum didapatkan pada variasi 1,0% yaitu 1,185 MPa. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan H ₂ O ₂ dapat meningkatkan kuat

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
			tekan pada bata ringansebesar 13,5%
4.	Ririn, Lusman Sulaiman, Muhammad Rafdy Adriansyah (2021)	Studi Penambahan Serat Polypropylene Yang Terkandung Pada Masker Medis Terhadap Kuat Tekan Mortar	Terjadi peningkatan kuat tekan mortar sebesar 47,27% pada penambahan serat masker medis pada variasi persentase masker medis sebesar 10% dari berat semen yaitu 280,42 kg/cm ² dibanding mortar tanpa penambahan serat masker medis sebesar 147,86 kg/cm ² .
5.	Lambok Simanjuntak (2017)	Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sebagai Dinding Akustik Partisi	Pada variasi III campuran 15% serabut kelapa menunjukkan nilai koefisien serap bunyi terbesar adalah 0,9756 yaitu pada sampel ke 4 dengan frekuensi 4000 Hz dengan cepat rambat gelombang bunyi sebesar 3902,4 m/det.
6.	Ainie Khuriati, Eko Komaruddin, dan Muhammad Nur (2006)	Disain Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa	Sampel peredam yang dibuat sudah memenuhi kriteria ISO 11654

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil Penelitian
		dan Pengukuran Koefisien Penyerapan Bunyinya	untuk bisa dipakai sebagai peredam suara dengan sampel E mempunyai α_w paling besar yaitu 0,51. Komposisi yang paling ideal sebagai peredam suara adalah campuran serat dan daging sabut kelapa.