

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bata Ringan

Bata ringan pada dasarnya lebih merujuk ke material beton, sehingga lebih tepat disebut beton ringan, namun dalam kesehariannya lebih dikenal dengan bata ringan. Bata ringan memiliki densitas yang lebih ringan dibanding dengan bata biasanya. Menurut pembuatannya, bata ringan terbagi menjadi AAC (*Autoclaved Aerated Concrete*) dan CLC (*Cellular Lightweight Concrete*) (Haryanti, 2015).

Saat ini, ketentuan mengenai kelayakan bata ringan tercantum pada SNI 8640 :2018 tentang Spesifikasi Bata Ringan untuk Pasangan Dinding. Standar tersebut mencakup hal-hal berikut: ruang lingkup, istilah dan definisi, klasifikasi, ukuran dan toleransi, syarat mutu, contoh dan cara uji, syarat lulus uji, dan informasi tambahan.

SNI 8640:2018 menetapkan klasifikasi bata ringan sebagai berikut:

1. Ukuran dan Toleransi

Dimensi ditentukan berdasarkan proses produksi oleh produsen pembuat bata ringan. Dimensi bata ringan berupa panjang, lebar dan tebal serta toleransi ukuran seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Ukuran Umum 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

Produksi bata ringan dapat ditarget sesuai berat yang diinginkan.

Pada Tabel 2.2 menunjukkan kategori berat bata ringan.

Tabel 2. 2 Kategori Berat Bata Ringan

	Kategori Berat	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
Bobot isi kering oven (kg/m ³)	500			400 – 600	
	700		600 – 800	600 – 800	
	900	800 – 1.000	800 – 1.000	800 – 1.000	
	1.100	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	
	1.300	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	

(Sumber : SNI 8640 : 2018)

Pengujian densitas dilakukan dengan cara pengukuran massa setiap satuan volume benda. Berdasarkan SNI 8640:2018, densitas bata ringan dibagi menjadi 3 bagian, antara lain :

- a. Kepadatan rendah (400 – 600 kg/m³)
- b. Kepadatan sedang (800 – 1.000 kg/m³)
- c. Kepadatan tinggi (1.200 – 1.400 kg/m³)

Persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung berat volume atau densitas sebagai berikut:

$$\rho = m/v$$

di mana :

ρ = densitas (gr/cm³)

m = massa benda uji (gr)

v = volume benda uji (cm³)

3. Syarat Fisis

Bata ringan diharuskan memenuhi syarat fisis, seperti yang tertera pada 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	MPa	6	4	2	
Kuat tekan individu, min	Mpa	5,4	3,6	1,8	
Penyerapan air, maks	% vol	25	-	25	-
Tebal, min	mm	98		98	73
Susut pengeringan, maks	%	0,2			

(Sumber : SNI 8640 : 2018)

Kemampuan suatu material untuk menahan gaya mekanis atau tekanan hingga mengalami kegagalan berupa kerusakan material dikenal sebagai kuat tekan. Tujuan dari pengujian kuat tekan ini adalah untuk mengetahui kekuatan bata ringan terhadap beban. Bata ringan yang akan diuji diletakkan pada mesin *compression test* lalu dibebani sampai bata ringan hancur. Angka tersebut berarti menunjukkan beban maksimum bekerja. Persamaan matematis untuk menghitung besar kuat tekan adalah sebagai berikut:

$$f_c = \frac{P}{A}$$

di mana:

f_c = kuat tekan (MPa)

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm²)

4. Daya Serap air

Daya serap air merupakan perbandingan antara perbandingan antara berat air yang diserap dengan berat kering. Daya serap air dinyatakan dalam bentuk persentase, yang didapat dari selisih massa basah dengan massa kering.

Persentase daya serapan air dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$WA = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \times 100\%$$

dimana:

WA = daya serap air (%)

w₁ = berat kering sampel setelah dioven 24 jam.

w₂ = berat sampel setelah direndam 24 jam.

2.2 Kinerja Akustik

Akustik adalah kajian mengenai pengolahan tata suara di dalam ruangan, termasuk suara yang dihasilkan, perambatannya, respon ruang atau medium, serta penerima terhadap karakteristik asal dari bunyi tersebut. Kinerja akustik yang baik pada ruangan bertujuan untuk tercapainya suatu pendengaran suara yang sempurna dengan kualitas suara yang murni dan jelas (Setyawati & Legoh, 2014).

Sementara itu, kinerja akustik terdiri dari tiga komponen utama yaitu sumber suara, ruangan atau medium, dan penerima. Kinerja akustik pada material sangat ditentukan oleh berbagai faktor antara lain porositas, struktur dan bentuk, densitas, ketebalan, sifat viskoelastik. Karakter material terbentuk disebabkan material-material tersebut secara sintetik bersama-sama dalam bentuk besaran impedansi akustik (Wijayanti et al., 2015).

Pengujian ini dilakukan dengan menyusun bata ringan menjadi sebuah ruangan dengan masing-masing sisi tersusun dari satu buah bata ringan berukuran 60 x 20 x 7,5 cm. Setelah bata ringan disusun dan merekat sempurna, ruangan ditutup dengan papan triplek setebal 3 cm. Kemudian menyalakan sumber bunyi dengan frekuensi 125 Hz hingga 4000 Hz secara bergantian dan berulang. Setelah sampel yang disusun membentuk ruangan diberi frekuensi suara, *sound level meter* mengumpulkan data digital dari besar intensitas suara. Intensitas suara yang didapat adalah intensitas suara sebelum melewati sampel dan intensitas suara setelah melewati sampel. Setelah diketahui intensitas suara sebelum melewati sampel dan setelah melewati sampel, koefisien serap bunyi dapat diketahui melalui rumus.

Koefisien serap bunyi (α) adalah suatu ukuran seberapa baik sebuah sampel menyerap suara ketika suara menemukannya (Siahaan & Darianto, 2020).

Untuk koefisien serap bunyi ini, rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

I_0 = intensitas suara sebelum melewati sampel (dB)

I = intensitas suara setelah melewati sampel (dB)

x = tebal sampel (cm)

α = koefisien serap bunyi

2.3 Limbah Batang Singkong

Limbah batang singkong adalah limbah yang didapat dari batang singkong yang sudah tidak layak lagi dipakai sebagai batang yang akan ditanam kembali. Kandungan lignoselulosa yang tinggi ditemukan dalam limbah batang singkong, yaitu terdiri dari 56,82% α -selulosa, 21,72% lignin, dan 21,45% serat pembersih asam (ADF) (Santy et al., 2019).

Salah satu kandungan pada batang singkong yaitu selulosa yang memiliki pori-pori yang saling berhubungan sehingga memenuhi karakteristik dasar dari bahan akustik (Nabila & Mahyudin, 2020). Terdapatnya pori pada suatu material merupakan tanda bahwa material tersebut merupakan peredam suara yang baik, dimana penyerapan suara dari bahan ini tergantung pada ketebalan, kerapatan, dan orientasi serat (Ahmed, 2022). Oleh sebab itu, limbah batang singkong dapat digunakan sebagai bahan yang berguna dalam pembuatan bata ringan dengan kinerja akustik.

2.4 Limbah Pelepah Salak

Salak merupakan buah yang berasal dari Indonesia yang mempunyai prospek pengembangan pasar yang sangat potensial, memiliki harga terjangkau serta mengandung nilai gizi yang tinggi. Namun, masalah berikutnya muncul setelah masa panen buah salak, yaitu pelepah pada pohon salak yang dipotong dan dibuang

sebagai limbah (Kamal et al., 2021). Padahal, pelepah salak ini dapat dijadikan serat yang dapat bermanfaat dengan melakukan perlakuan tertentu. Penguatan serat alam pada pelepah salak ini dapat dilakukan dengan perlakuan fisik dan kimia yang dapat memberikan peningkatan kekuatan yang baik pada serat tersebut

Salah satu penguatan serat pelepah salak ini dilakukan dengan perlakuan alkali yaitu penggunaan NaOH. Perlakuan alkali ini mampu meningkatkan kekuatan serat tunggal pelepah salak (Darmanto et al., 2017). Kekuatan serat pada pelepah salak ini diharapkan mengurangi retak dini maupun akibat beban, sehingga dapat mencegah retak yang terjadi pada bata ringan.

2.5 Kajian Pustaka

Beberapa inovasi mengenai bata ringan dengan bahan-bahan yang sejenis dengan penelitian kami telah ada dilakukan, berikut penelitian-penelitian terdahulu yang kami jadikan kajian pustaka :

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	R.Exaudi Simon Purba, Irwan, dan Nurmaidah	2017	Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Substitusi Campuran Bata Ringan Kedap Suara	<p>Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penambahan limbah gergaji kayu, semen PC, dan pasir sebagai bahan pembentuk dapat meningkatkan kualitas kekedapan suara.</p> <p>Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental.</p> <p>Hasil: Nilai koefisien serap bunyi meningkat setiap penambahan serbuk gergaji kayu dengan nilai tertinggi adalah 0.6823 pada frekuensi 1000 Hz variasi 30%, sedangkan yang terendah adalah 0.0094 pada frekuensi 500 Hz variasi 0%.</p>	<p>Saran :</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa akan lebih baik permukaan bata ringan memiliki rongga sehingga tidak rapat.</p>
2.	Heyder Ahmed, ST	2022	Kinerja Akustik dan Termal Interlock Brick Daur Ulang Sampah Plastik PP (Polypropylene) dengan Variasi Pengisi Rongga dari Serat Ampas Tebu dan Serbuk Kayu	<p>Tujuan :</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk menentukan bagaimana pengisian serat ampas tebu dan serbuk kayu mempengaruhi rongga interlock brick sampah plastik daur ulang.</p> <p>Metode :</p> <p>Metode Eksperimental</p>	<p>Saran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dibutuhkan pengembangan pada proses pengujian kinerja termal yang diharapkan dapat dikendalikan dari aspek suhu dan radiasi panas. 2. Dibutuhkan pengembangan dalam hal prakteknya mampu membahas aspek ekonomi dan biaya.

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
				<p>Hasil :</p> <p>Material ampas tebu memiliki keunggulan dalam sifat insulasi suara dan isolasi, sedangkan material serbuk kayu unggul dalam resapan suara dan sifat serapan kalor di permukaan dinding</p>	
3.	Deddy Kurniawan. Muhammad Yusuf. Helga Vermadona	2021	Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Produktifitas Waktu dan Kuat Tekan Bata	<p>Tujuan :</p> <p>Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana serbuk gergaji mempengaruhi kecepatan proses pembuatan batu bata sekaligus mempertahankan mutu kuat tekan dan daya serap air.</p> <p>Metode :</p> <p>Metode Eksperimental</p> <p>Hasil :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campuran optimal untuk penelitian ini yaitu penambahan persentase serbuk gergaji kayu sebanyak 2%, dengan menghasilkan kuat tekan dan daya serap air mendekati SNI masing – masing sebesar 50,36 kg/cm² dan 25%. - Semakin besar penambahan serbuk gergaji sebanding dengan peningkatan daya serap air dan berbanding terbalik terhadap kuat tekan bata. 	<p>Kekurangan :</p> <p>Persentase substitusi serbuk gergaji kayu sebesar 2% adalah persentase terkecil dan menghasilkan daya serap air yang mencapai syarat maksimal, maka perlu dilakukan penelitian penambahan serbuk gergaji kayu di bawah 2%.</p>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
4.	Zainuri, G. Yanti dan S. W. Megasari	2017	Analisis Kuat Tekan Batako dengan Penambahan Serat Pelepah Kelapa Sawit	<p>Tujuan : Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat terhadap nilai kuat tekan batako</p> <p>Metode : Metode eksperimental</p> <p>Hasil : Penambahan 1% serat pelepah kelapa sawit dapat meningkatkan kuat tekan batako di atas nilai batako normal, sedangkan penambahan 3% dan 5% serat pelepah kelapa sawit akan menurunkan kuat tekan batako.</p>	<p>Saran : Perkebunan kelapa sawit tidak menyeluruh di seluruh Indonesia, sehingga perlu dicari pelepah lain yang keberadaannya mudah dicari di daerah manapun.</p>
5	Zainuri, G. Yanti dan S. W. Megasari	2018	Optimalisasi Metode Pemisahan Serat Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan	<p>Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung metode kimia, biologi, dan mekanik pada pemisahan serat pelepah kelapa sawit terhadap kuat tekan bata ringan.</p> <p>Metode : Metode Eksperimental</p> <p>Hasil : Nilai kuat tekan rata – rata bata ringan dengan menggunakan serat pelepah kelapa sawit paling optimal ditunjukkan pada benda uji dengan persentase serat kelapa sawit sebesar 1%.</p>	<p>Saran : Variasi pada penelitian ini sebaiknya menggunakan variasi yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2017, sehingga dapat menghasilkan variasi yang lebih beragam.</p>

No	Nama Author	Tahun	Judul	Intisari	Saran/ Kekurangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6.	Mufti Amir Sultan. Erwinsyah Tuhuteru. M. Fadli Fajar Abdullah	2021	Kapasitas Lentur Balok Beton Ringan Dengan Penambahan Serat Ijuk	<p>Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ijuk terhadap kuat lentur balok beton ringan yang menggunakan batu apung sebagai agregat kasar.</p> <p>Metode : Metode Eksperimental</p> <p>Hasil: Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan ijuk sebagai bahan tambah untuk pembuatan beton ringan dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 11,70% terhadap beton ringan tanpa serat. Penambahan 4 buah tulangan pada bagian bawah balok cenderung meningkatkan kapasitas daya balok beton ringan sebesar 3.28%.</p>	<p>Kekurangan : Untuk mengetahui seberapa tahan beton serat ijuk terhadap waktu atau lingkungan agresif, penelitian ini harus dilakukan dengan pengawetan serat ijuk.</p>

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Penelitian mengenai bata ringan dengan kinerja akustik dengan bahan serbuk kayu telah dilakukan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Purba et al., 2017) yang memanfaatkan serbuk gergaji kayu sebagai substitusi campuran pembuatan bata ringan, semakin tinggi persentase serbuk gergaji kayu dapat berpengaruh terhadap peningkatan koefisien kedap suara atau kemampuan menyerap bunyi. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan et al., 2021) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan serbuk gergaji akan meningkatkan persentase daya serap air dan menurunkan kuat tekan bata. Kemudian, telah banyak dilakukan penelitian yang menguji kuat tekan pada bata ringan dengan material tambah serat suatu pelepah dari *family Arecaceae*. Menurut (Zainuri et al., 2017) penambahan 1% serat pelepah kelapa sawit membuat batako memiliki kekuatan tekan yang lebih besar, dengan rata-rata 111,34 kg/cm² dibandingkan dengan batako biasa dengan rata-rata 104,28 kg/cm². Menurut penelitian lanjutan oleh (Zainuri et al., 2018) mengenai pemanfaatan pemisahan serat pelepah kelapa sawit dengan metode kimia, biologi, dan mekanik terhadap kuat tekan bata ringan menunjukkan bahwa serat pelepah kelapa sawit dengan metode kimia paling baik digunakan sebagai bahan tambah. Dari 3 metode pemisahan serat didapat hasil nilai kuat tekan bata ringan dengan metode kimia, biologi, dan mekanik menghasilkan nilai kuat tekan masing – masing sebesar 40,74 kg/cm² untuk penambahan serat sebesar 1%, 42,32 kg/cm² untuk serat 1%, dan 33,60 kg/cm² untuk serat 1%.

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa penambahan material dengan kandungan serat selulosa yang tinggi dapat meningkatkan kinerja akustik bata ringan, dalam hal ini adalah serbuk gergaji kayu. Disisi lain, batang singkong memiliki kandungan selulosa tinggi yang hampir sama dengan serbuk kayu. Sehingga batang singkong juga dapat memiliki *output* yang sama dengan serbuk kayu dalam hal kinerja akustik. Sementara itu, berdasarkan penelitian – penelitian di atas terkait penambahan serat dari pelepah *family Arecaceae* dengan *job mix* yang sesuai pada bata ringan, terbukti dapat menambah kuat tekan bata ringan. Pelepah salak merupakan salah satu bagian dari *family Arecaceae*, sehingga diharapkan serat pelepah salak juga mampu menghasilkan

kuat tekan yang tinggi jika ditambahkan pada bata ringan sesuai penelitian terdahulu. Hal ini terjadi juga pada penelitian yang dilakukan oleh (Sultan et al., 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan ijuk sebagai bahan tambah untuk pembuatan beton ringan dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 11,70% terhadap beton ringan tanpa serat.

Berdasarkan apa yang sudah dijabarkan di atas, dari beberapa penelitian dapat disimpulkan bahwa serbuk batang singkong dapat menjadi bahan substitusi agregat halus pada bata ringan, yang nantinya diharapkan dapat memberikan efektivitas kinerja akustik pada dinding yang menggunakan bata ringan tersebut. Selain itu, serat pelepah salak sebagai substitusi semen pada bata ringan yang akan meningkatkan kuat tekan dan juga memiliki daya serap air yang rendah.