

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batu Bata

Batu bata merupakan bahan yang dibuat dari tanah liat, dan air yang melalui proses pembuatan berupa penggalian, pengolahan, pembentukan, pengeringan, dan pembakaran, serta digunakan sebagai bahan bangunan atau untuk menambah unsur estetika yang memperkuat unsur bangunan dalam tema tertentu.

2.1.1 Jenis Batu Bata

1. Batu Bata Beton (*Concrete Brick*)



Gambar 2. 1 Batu Bata Beton

Sumber: <https://images.google.com/>

Batu bata beton tersusun dari campuran kerikil, semen, pasir, dan air yang dicetak menggunakan cetakan bata. Batu bata beton mempunyai sifat dan karakteristik yang lebih awet, kuat, dan mudah diproduksi secara massal.

2. Batu Bata Ringan (*Lightweight Brick*)

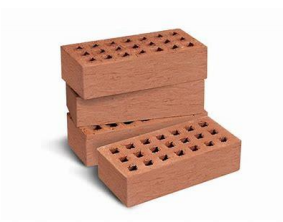


Gambar 2. 2 Batu Bata Ringan

Sumber: <https://images.google.com/>

Hebel terbuat dari bahan ringan seperti tepung kayu, ijuk, dan busa, serta diproses dengan menambahkan semen dan bahan kimia lainnya. Batu bata ringan ini sesuai namanya mempunyai berat yang lebih ringan dibanding batu bata konvensional.

3. Batu Bata Berongga (*Hollow Brick*)



Gambar 2. 3 Batu Bata Berongga

Sumber: <https://images.google.com/>

Batu bata berongga memiliki lubang atau rongga kosong dibagian tengahnya. Bata jenis tersebut ringan dan memiliki sifat insulasi yang baik. Umumnya dipakai sebagai dinding interior yang tidak memerlukan kekuatan struktur yang tinggi.

4. Batu Bata Merah (*Red Brick*)



Gambar 2. 4 Batu Bata Merah

Sumber: <https://images.google.com/>

Bata merah adalah bata tradisional yang dibuat dengan mencampurkan tanah liat dan air lalu memanggangnya. Bata merah biasa dipakai pada bermacam macam konstruksi bangunan. Definisi lain dari bata merah merupakan batu olahan dari tanah liat dan mempunyai sifat seperti batu.

Bata merah biasa digunakan pada konstruksi dinding dan banyak diperdagangkan di toko bangunan. Selain proses pembuatan lebih mudah, bahan baku pembuatan bata merah juga banyak terdapat di Indonesia (Rahman dkk,2016). Material utama yang digunakan adalah tanah liat dan air. Saat membuat batu bata merah tradisional, biasanya bahan penyusun nya yaitu 100% tanah liat dan 0,3 liter air. Bata merah dipanggang pada suhu kurang lebih 500°C. Produksi batu bata merah pada biasanya dibuat dengan cara tradisional sehingga bervariasi dalam ukuran, warna dan bentuk. Oleh karena itu, tidak jarang batu bata merah berwarna merah pudar, merah kecoklatan.

5. Batu Bata Refraktori (*Refractory Brick*)



Gambar 2. 5 Batu Bata Refraktori

Sumber: <https://images.google.com/>

Batu bata refraktori dibuat dari material yang bisa menahan suhu, korosi, dan tekanan tinggi. Biasa dipakai untuk membuat kompor, oven, serta tempat yang terkena suhu tinggi.

6. Batu Bata Kaca (*Glass Brick*)



Gambar 2. 6 Batu Bata Kaca
Sumber: <https://images.google.com/>

Bahan dasar bata tersebut berupa kaca bening atau memiliki warna. Digunakan supaya menciptakan elemen estetika dan menghadirkan cahaya alami terhadap ruangan.

Dari beberapa jenis batu bata yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini akan difokuskan terhadap inovasi batu bata merah.

2.1.2 Mutu Batu Bata Merah

Dasar standar untuk mutu bata merah sebagai material bahan bangunan yang wajib dipenuhi harus sesuai dengan SNI 15-2094-2000 yaitu:

1. Pandangan Luar

Bata merah memiliki rusuk vertikal atau lancip, sisi rata, permukaannya tidak retak, bentuknya tidak banyak berubah, tidak rapuh, warnanya seragam, dan bila dipukul menimbulkan bunyi yang nyaring.

2. Ukuran

Stadarisasi dimensi bata merah diatur oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI bata merah ditentukan pada SNI 15-2094-2000 untuk “Bata Merah”. Menurut SNI yaitu:

Tabel 2. 1 Dimensi Batu Bata Menurut SNI 15-2094-2000

Model	Tinggi(mm)	Lebar(mm)	Panjang(mm)
M- 5a	65	92	190
M- 5b	65	100	190
M- 6a	52	110	230
M- 6b	55	110	230
M- 6c	70	110	230
M- 6d	80	110	230

Sumber: SNI 15:2094-2000; 2000

Tetapi, ada pula batu bata merah yang punya ukuran lain, contohnya yaitu ukuran 20 cm x 10 cm x 7,5 cm. Namun dimensi 20 cm x 10 cm x 5 cm yang umum dipakai untuk proyek dalam negeri. Bentuk batu bata berupa balok dengan ukuran panjang, lebar, tebal yang telah ditetapkan. Permukaan batu bata relatif datar dan kesat (Andayono, 2017)

2.1.3 Kuat Tekan Batu Bata Merah

Pada tabel 2.2, menurut SNI 15-2094-2000 mutu kuat tekan bata merah dibagi menjadi 3 kelas, yaitu:

Tabel 2. 2 Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata Menurut SNI 15-2094-2000

Kelas	Kuat Tekan Rata-Rata Minimum Kg/Cm ² (MPa)	Koefisien Variasi Dari Kuat Tekan Rata- Rata yang Diuji (%)
50	50 (5)	22
100	100 (10)	15
150	150 (15)	15

Sumber: SNI 15-2094-2000:2000

Mengacu pada SNI 15-2094-2000 terkait batu bata merah sebagai pasangan dinding, kelas bata merah tidak berpengaruh kepada penggunaan batu bata merah sebagai pasangan dinding. Namun, secara teknis di lapangan batu bata merah kelas 50 umumnya di produksi dengan cara konvensional sehingga bila di gunakan sebagai pasangan dinding perlu di lapiasi plesteran dan *finishing* di karenakan kuat tekan bata yang kurang mumpuni di banding kelas yang lain. Sedangkan, kelas 100 dan 150 umumnya di produksi menggunakan mesin *press* sehingga memengaruhi kuat tekan batu bata menjadi lebih tinggi dan bentuk visual yang lebih baik di banding dengan batu bata merah yang di buat secara konvensional. Alhasil, batu bata merah kelas tersebut lebih sering di gunakan pada pasangan dinding batu bata merah *exposed*.

2.1.4 Daya Serap Air Batu Bata Merah

Dalam mencari nilai daya resap air dan bobot isi dipakai ketentuan dari SNI 15-2094-2000. Pengujian dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut:

$$(B-A)/A \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat variasi kering

B = berat variasi setelah direndam

Berat rata-rata dihitung dari tiga benda uji di setiap varian yang diuji, jika daya resap air $\leq 20\%$ sehingga batu bata merah sudah memenuhi standar.

2.2 Tanah Liat

Tanah liat memiliki unsur mineral berbentuk silikat, diameternya mencapai 4 mikrometer. Tanah liat terbuat dari kaca kuarsa halus atau aluminium. Tanah liat terbuat dari proses pelapukan karbonat kuarsit, dan terbentuk oleh aktivitas panas bumi (S.O. Obaje, J.I. Omada, U.A. Dambatta, 2013).

Komposisi kimiawi tanah liat berbeda-beda bergantung sumber tanah tersebut, namun tanah liat umumnya mengandung campuran material organik dan mineral. Komponen utama tanah liat antara lain tanah liat, silika (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3), air, garam anorganik, dan zat organik lainnya.

Campuran kandungan mineral dan bahan organik inilah yang menyumbang sifat khusus pada tanah liat seperti tahan erosi, daya ikat air yang bagus, dan kesuburan tinggi sehingga membantu pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, tanah liat lazim dipakai untuk berbagai keperluan di bidang pertanian dan konstruksi.

2.3 Serbuk Kaca

Kaca merupakan suatu produk yang diperoleh dari proses industri kimia dan merupakan campuran beberapa jenis oksida anorganik yang susah menguap,

terbentuk dari penguraian dan peleburan senyawa alkali dan alkali tanah, pasir, dan komponen lainnya. Secara umum kaca mempunyai sifat-sifat seperti transparan, padat tetapi mengandung atom cair, dan tidak mempunyai titik leleh yang baku. Sifat unik terutama terpengaruh oleh silikon dioksida (SiO_2) dan proses pembuatannya. Serbuk kaca juga mempunyai keunggulan dibandingkan bahan lain sebagai pengisi pori (Dian, 2011; Wibowo, 2013).

Kaca juga bisa diklasifikasikan beberapa jenis, seperti: clear glass, amber glass, green glass, pyrex glass, dan fused silica (Setiawan, 2006). Kaca juga memiliki berbagai macam bahan penyusun. Berikut merupakan kandungan kaca yang terdapat dalam jenis kaca di atas:

Tabel 2. 3 Kandungan Unsur Kaca Dalam Tiap Jenis Kaca

Unsur yang Terdapat di Jenis Kaca	Jenis Kaca					
	<i>Clear Glass</i>	<i>Amber Glass</i>	<i>Green Glass</i>	<i>Pyrex Glass</i>	<i>Fused Silica</i>	<i>Lime Glass</i>
SiO_2	73,2 % - 75%	71 % - 72,4 %	71,27 %	81 %	99,87 %	75%
Al_2O_3	1,7 % - 1,9 %	1,7% - 1,8%	2,22%	2 %	-	
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	13,6 % - 14,1 %	13,8 % - 14,4 %	13,06 %	4 %	-	15%
$\text{CaO} + \text{MgO}$	10,7 % - 10,8 %	11,6 %	12,17 %	-	-	10%
SO_3	0,2 % - 0,24 %	0,12 % - 0,14 %	0,052 %	-	-	
Fe_2O_3	0,04 % - 0,05 %	0,3 %	0,599 %	3,72 % - 14%	-	
Cr_2O_3	-	0,01 %	0,43 %	12 % - 13 %	-	

Sumber: Nursyamsi dkk, 2016

2.4 Abu Serbuk Kayu

Kayu umumnya terdiri dari komponen yang terdapat di udara berupa CO₂ dan di tanah berupa H₂O. Selain itu juga mengandung komponen lain seperti N, P, K, Ca, Mg, Si, Al, dan Na. Kandungan kimia kayu ±28% lignin, ±60% selulosa, dan ±12% komponen lainnya. Dinding sel terutama tersusun oleh selulosa (C₆H₁₀O₅). Lignin merupakan campuran zat organik yang tersusun oleh karbon (C), air (H₂), dan oksigen (O₂).

Serbuk kayu mengandung komponen utama selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat ekstrak kayu. Selain itu, serbuk kayu punya rongga berisi air. (HPOCI, 2016) Serbuk gergaji mengandung unsur kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat terekstraksi (Sari dan Damardi, 2016). Serbuk kayu dapat diperoleh dari pohon jenis konifera atau kayu keras. Kekerasan kayu yang dihasilkan mempengaruhi waktu pengomposan karena lignin yang dikandungnya.

Contoh cara untuk memanfaatkan limbah tersebut ialah dengan mengubahnya menjadi hasil bumi dan produk yang meningkatkan penjualan dan kualitas di berbagai industri seperti konstruksi, pertanian, serta kertas dan lainnya.

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian (Tahun)	Judul	Variabel yang Diteliti	Hasil Penelitian/Temuan
1	Naufal Dzaky Firnas, Gita Mahardhika. (2023)	PENGARUH LIMBAH SERBUK KAYU SEBAGAI PENGANTI SEKAM PADI DAN BAHAN TAMBAH LIMBAH <i>POLYPROPYLENE</i> TERHADAP KUALITAS BATU BATA MERAH	Batu Bata Merah	Penambahan persentase campuran optimal 5% limbah serbuk kayu & 10% <i>Polypropylene</i> bisat menaikkan kuat tekan batu bata merah dan menurunkan daya resap air dari 25,36% menjadi 19,38% didasari oleh rata-rata dari 3 benda uji. Dengan persentase keberhasilan $\frac{2}{3}$ dirasa kurang optimal, terlalu mendekati 20% dan terlalu beresiko jika diproduksi secara massal karena akan menghasilkan $\frac{1}{3}$ produk yang tidak sesuai SNI 15 2094- 2000.
2	Faisol Khoufi As, Oyong Novareza, Purnomo Budi Santoso. (2017)	PENINGKATAN KUALITAS PRODUK BATU BATA MERAH DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH ABU SERAT SABUT KELAPA DAN ABU SERBUK GERGAJI	Batu Bata Merah	Dengan ada nya penggantian bahan dari tanah liat menjadi abu serat sabut kelapa menurunkan kuat tekan batu bata merah dari 2,2 MPa menjadi 2 MPa di 2,5%, 1,8 MPa di

No.	Penelitian (Tahun)	Judul	Variabel yang Diteliti	Hasil Penelitian/Temuan
				5% dan 1,7% di 10 % . Sedangkan penggantian bahan dengan abu serbuk gergaji meningkatkan kuat tekan batu bata merah dari 2,2 MPa menjadi 2,7 MPa di 2,5 % , 2,5 MPa di 5 % , dan 2,3 MPa di 10 % . Sehingga penggantian bahan dengan abu serbuk gergaji dengan komposisi 2,5 % merupakan komposisi yang paling optimal.
3	Amarillys Kartika Ratri, Sriatun, Adi Darmawan. (2008)	PENGARUH SERBUK KACA DAN VARIASI SUHU PEMBAKARAN PADA PEMBUATAN GENTENG LEMPUNG SEDIMENTASI BANJIR KANAL TIMUR KOTA SEMARANG TERHADAP KUAT TEKAN SERTA DAYA SERAPNYA TERHADAP AIR	Genteng tanah lempung	enambahan serbuk kaca yang lolos ayakan No. 100 pada genteng, dengan suhu pembakaran mencapai 900 derajat celcius dapat menurunkan daya serap air terbaiknya di 11% pada persentase campuran 12,5%.

No.	Penelitian (Tahun)	Judul	Variabel yang Diteliti	Hasil Penelitian/Temuan
4	Al Havis Ari Winata.Daf (2022)	PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BOTOL KACA TERHADAP DAYA SERAP AIR DAN UJI KUAT TEKAN BATU BATA MERAH	Batu Bata Merah	Penggunaan serbuk botol kaca pada kadar 2%, 4%, 6%, dan 8% menunjukkan penurunan nilai kuat tekan dan meningkatnya daya serap air. Ini disebabkan oleh penurunan kandungan pada tanah liat karena kandungan silika dan alumina (SiO ₂) pada serbuk botol kaca sangat sedikit sehingga tidak cukup untuk menjadi perekat dengan tanah liat. Akibatnya, kuat tekan batu bata merah menurun.
5	Faiz Mudhofir, Sulhadi, Mahardhika Prasetya Aji. (2017)	KUALITAS GENTENG TANAH LIAT DENGAN CAMPURAN SERBUK KACA	Genteng Tanah Liat	encampuran serbuk kaca <i>Lime Glass</i> di genteng tanah liat menurunkan daya serap air dari 32,26% di komposisi 0% menjadi 15,81% di komposisi 5% Serta menambah kuat tekan 48,84 MPa di komposisi 0% menjadi 51,02 % di komposisi 5%.

No.	Penelitian (Tahun)	Judul	Variabel yang Diteliti	Hasil Penelitian/Temuan
6	Miftahul Husnah, Abdul Halim Daulay, Siska	PENGARUH PENAMBAHAN AGREGAT LIMBAH BOTOL KACA DAN ABU SERABUT KELAPA TERHADAP KARAKTERISTIK BATU BATA	Batu Bata Merah	Pensubtitusian serbuk kaca dan abu serabut kelapa dengan masing- masing zat sebesar 5%, 10%, 15 %, dan 20 % dengan mengayak bahan subststitusi terlebih dahulu di ayakan 100 mesh. Meningkatkan kuat tekan bata dari 3,68 MPa di 0% hingga 4,07 MPa di 10 % kemudian menurun menjadi 3.65 MPa di 15 % dan 3,43 MPa di 20 %. Sedangkan Daya serap air menurun dari 24,39 % di kandungan 0% menjadi 14,16 % di kandungan 10% kemudian meningkat menjadi 21,25 % di kandungan 20 %.

Mengacu pada tabel 2.4, dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu serbuk kayu lebih baik dibanding penggunaan abu serbuk kelapa, dengan komposisi optimal yang digunakan untuk abu serbuk kayu berada di 2,5% karena dapat menaikkan kualitas dan mutu batu bata merah yang dihasilkan dengan penambahan 0,7 MPa / 7,138 kg/cm². Untuk gradasi serbuk kaca optimal untuk digunakan dalam mempengaruhi penurunan daya resap air adalah yang lolos ayakan No. 100 sebab semakin kecil ukuran butiran serbuk kaca semakin baik seperti menggunakan

campuran serbuk kaca yang tertahan dan lolos ayakan No. 100 dan No. 200 sementara semakin besar gradasi butiran serbuk kaca dapat berdampak negatif dengan menaikkan daya resapan air terhadap bata merah. Jenis serbuk kaca yang digunakan kemungkinan juga dapat mempengaruhi mutu dari variabel itu sendiri seperti pada penggunaan serbuk kaca *Lime Glass* tidak hanya dapat menurunkan daya serap air tapi juga dapat meningkatkan kuat tekan variabel itu sendiri, sehingga dapat memaksimalkan potensi mutu variabel tersebut. Tapi untuk persentase campuran penggunaan serbuk kaca belum ada yang spesifik persentase campuran optimalnya.