

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bata merah merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Bata merah terbuat dari tanah liat yang dibakar dengan suhu tinggi sampai bewarna kemerah-merahan. Bata merah merupakan salah satu bahan pembuat dinding yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Hal ini karena bata merah merupakan bahan yang tahan api. Selain itu, ukuran bata merah yang relatif cukup ditangan juga memungkinkan pekerjaan pemasangan bata merah cukup mudah dikerjakan dan divariasasi oleh tukang. Sifat yang perlu diperhatikan untuk bata merah adalah kekuatan menahan beban tekan, tidak terdapat cacat atau retak-retak pada permukaannya, kandungan garamnya kecil atau tidak mengandung garam, tepinya tajam dan penyerapan airnya memenuhi persyaratan (Prayuda, 2015).

#### **A. Sifat Fisik Batu Bata**

Nur (2008) melakukan penelitian tentang warna batu bata, dimensi, densitas, dan tekstur dan bentuk di Sumatra Barat. Menggunakan peraturan pada *Civil Engeneering Material*. Berdasarkan pengamatan secara visual, diperoleh warna batu bata dari tiga lokasi pengambilan sampel seperti yang terdapat pada Gambar 2.1. Disimpulkan bawa batu bata dari daerah Padang panjang memenuhi standar warna yang umum untuk batu bata yaitu orange kecoklatan. Batu bata dari daerah Lubuk Alung dan Batusangkar yang berwarna merah banyak mengandung oksida besi. Warna yang dihasilkan oleh batu bata dipengaruhi oleh bahan campuran yang digunakan dalam campuran batu bata, komposisi bahan campuran, lamanya proses pembakaran dan posisi batu bata dalam pembakaran. Ukuran harus memiliki panjang maksimal (40,0 cm dan lebar berkisar antara 7,50-30,0 cm , tebal berkisar antara 5-20 cm). Penelitian kali ini semua daerah memenuhi syarat yang ditentukan, dapat dilihat pada Tabel 2.1 disimpulkan dari daerah Padang Panjang memiliki ukuran yang paling besar, diikuti oleh daerah Batusangkar dan Lubuk Alung berukuran. Ketiga tempat dapat dilihat

hasilnya bervariasi dipengaruhi oleh cetakan dan lama pembakaran, karena batu bata akan mengalami penyusutan pada saat pembakaran. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.2 nilai densitas dapat disimpulkan bahwa daerah Batusangkar (lapisan bawah) memiliki densitas yang paling besar yaitu  $1,79 \text{ gr/cm}^3$ , diikuti daerah Lubuk Alung (lapisan bawah) sebesar  $1,44 \text{ gr/cm}^3$ , dan daerah Padang Panjang (lapisan atas) sebesar  $1,45 \text{ gr/cm}^3$ . Berdasarkan ketentuan densitas batu bata disyaratkan adalah  $1,60\text{-}2,0 \text{ gr/cm}^3$ , maka densitas yang memenuhi syarat adalah batu bata dari daerah batusangkar  $1,79 \text{ gr/cm}^3$  (lapisan bawah),  $1,75 \text{ gr/cm}^3$  (lapisan tengah) dan  $1,78 \text{ gr/cm}^3$  (lapisan atas). Tinggi rendahnya densitas dipengaruhi oleh komposisi bahan dasar atau tanah lempung yang digunakan sebagai campuran pembuatan batu bata yang berpengaruh pada daya ikat antara butiran material, lamanya proses pengeringan dan proses pembakaran. Tekstur dan bentuk batu bata dapat dilihat pada Tabel 2.2. Disimpulkan bahwa batu bata daerah Padang Panjang memiliki kriteria batu bata yang baik. Batu bata yang baik jika memiliki permukaan agak keset, berbunyi nyaring bila diketuk dan memiliki bentuk yang beraturan.

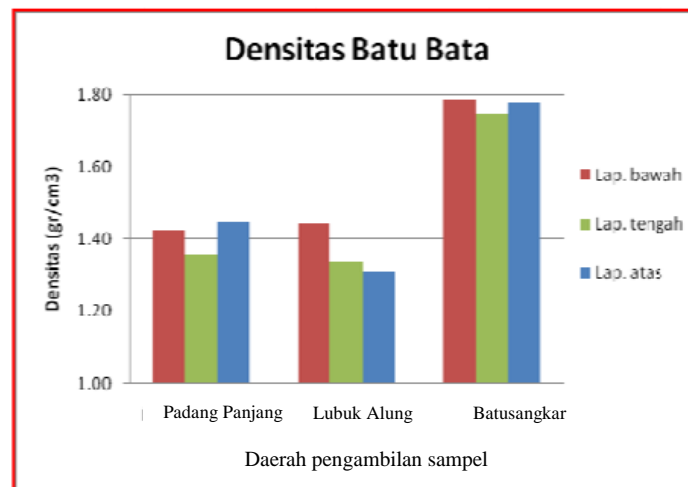
Tabel 2.1 Ukuran rata-rata dimensi batu bata

	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
Padang Panjang	24	11	6
Batusangkar	22	11	5
Lubuk alung	21	11	6

Sumber : Nur, 2008

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Warna Batu Batu berdasarkan Posisi Batu Bata dalam Pembakaran		
		Lapisan Bawah	Lapisan Tengah	Lapisan Atas
1.	Padang Panjang	 Orange kekuning-kuningan	 Orange kemerah-merahan	 Orange kecoklatan
2.	Lubuk Alung	 Orange keputih-putihan	 Orange kemerah-merahan	 Orange kecoklatan
3.	Batusangkar	 Orange	 Merah	 Orange kecoklatan

Gambar 2.1 Warna batu bata (Nur, 2008)



Gambar 2.2 Densitas batu bata (Nur, 2008)

Tabel 2.2 Tekstur dan bentuk batu bata

Daerah	Tekstur dan bentuk batu bata
Padang Panjang	Permukaan keset, berdengung bila diketuk dan ukuranya cukup beraturan.
Lubuk Alung	Permukaan kasar diselubungi pasir, berbunyi nyaring bila diketuk, dan ukuranya lumayan beraturan.
Batusangkar	Permukaan halus, berdengung bila diketuk, dan ukuranya cukup beraturan.

Sumber : Nur, 2008

Wisnumurti (2013) melakukan penelitian tentang sifat fisik kususnya dimensi batu bata, mengambil 7 tempat di Jawa Timur. Menggunakan peraturan SNI 15-2094-1991. Hasil tersebut menunjukkan dimensi yang disyaratkan dalam peraturan di Indonesia tidak terpenuhi dengan sempurna, khususnya pada ketebalan batu bata dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4. Prakteknya batu bata yang tipis akan menghabiskan lebih banyak mortar dan pekerjaan dinding menjadi lebih lama.

Tabel 2.3 Perbandingan dimensi batu bata menurut SNI 15-2094-1991 dan hasil pengukuran dari Wisnumurti.

Modul SNI	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
M-5a	190	90	65
M-5b	190	100	65
M-6a	230	110	52
M-6b	230	110	55
M-6c	230	110	70
M-6d	230	110	80

Sumber : SNI 15-2094-1991

Tabel 2.4 Perbandingan dimensi batu bata menurut SNI 15-2094-1991 dan hasil pengukuran dari Wisnumurti.

Asal daerah	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Mojokerto	193,56	98,51	52,18
kediri	209,24	97,31	44,69
Pakis	242,00	117,06	43,09
Tulungagung	226,50	103,95	43,13
Dau- Malang	236,00	114,20	40,40
Gondonglegi Malang	232,20	111,50	41,70
Singosari	238,00	111,80	41,70

Sumber : Wisnumurti, 2013

Elianora dkk (2010) melakukan pengujian pemeriksaan visual batu bata dan ukuran batu bata dengan menggunakan peraturan dan SNI 10, 1978. Tabel 2.5 dapat dijelaskan pemeriksaan visual batu bata dari bentuk permukaan dan sudut batu bata rata-rata sama, tapi dari warna berbeda yaitu untuk tungku pembakaran batu bata lapis bawah berwarna merah kehitam hitaman, batu bata lapis tengah berwarna merah bata dan batu bata lapis atas berwarna kuning. Tabel 2.6 terlihat bahwa ukuran batu bata dan persentase penyimpangan ukurannya menurut standar SNI-10,1978 dari ukuran modul M – 6 dengan ukuran panjang 23 cm lebar 11 cm tebal 5,5 cm, penyimpangan ukuran batu bata yang diperbolehkan menurut Standar

Nasional Indonesia berkisar antara 3% - 5% sedangkan dalam batu bata ini diketahui ukuran sebenarnya.

Tabel 2.5 Pengujian pemeriksaan visual batu bata

Jenis pemeriksaan	Lapis tungku pembakaran		
	Lapis bawah	Lapis tengah	Lapis atas
Bentuk	Permukaan kasar, kurang siku	Permukaan kasar, kurang siku	Permukaan kasar, kurang siku
Warna	Merah kehitam-hitaman	Merah bata	Kuning

Sumber : Elianora dkk, 2010

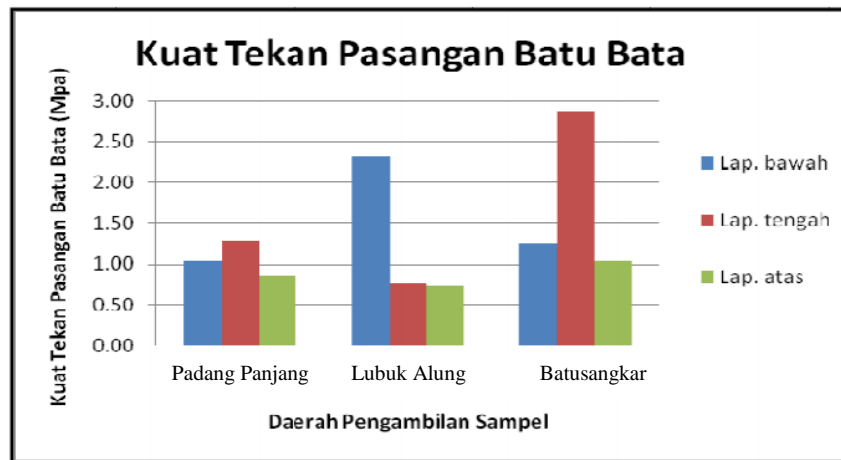
Tabel 2.6 Pengujian ukuran rata-rata visual batu bata

Rata-rata ukuran batu bata (cm)	Lapis tungku pembakaran			Ukuran standar Modul M-6 (cm)
	Lapis bawah	Lapis tengah	Lapis atas	
P	20,56	20,64	21,13	23
L	9,39	9,67	9,75	11
T	5,10	5,07	5,20	5,5

Sumber : Elianora dkk, 2010

## B. Sifat Mekanis Batu Bata

Nur (2008), melakukan pengujian kuat tekan pasangan batu bata menggunakan standar ASTM E 519-02 dengan batu bata asal Padang, Sumatra Barat. Data yang diperoleh kuat tekan rata-rata tertinggi untuk pasangan batu bata dari daerah Batuankar dapat dilihat pada Gambar 2.3 dengan (lapisan tengah) sebesar 2,87 MPa, batu bata dari daerah Lubuk Alung (lapis bawah) sebesar 2,33 MPa dan batu bata dari daerah Padang Panjang (lapis tengah) sebesar 1,30 MPa. Kuat tekan dari pasangan batu bata dipengaruhi oleh kekuatan batu bata yang berhubungan dengan densitas (kerapatan batu bata), daya lekat permukaan bata bata dengan mortar dan komposisi campuran mortar yang digunakan dalam pasangan batu bata.



Gambar 2.3 Kuat tekan rata-rata batu bata (Nur, 2008)

Indra (2012) melakukan pengujian kuat tekan batu bata tanpa menggunakan mortar sebagai pasangan batu bata. Benda uji diambil dari daerah Payakumbu-Sumatra Barat dengan memotong 5cm x 5cm x 5cm, peraturan yang digunakan yaitu SII-0021-1978. Adapun hasil uji kuat tekan batu bata dapat dilihat pada Tabel 2.7. Disimpulkan bahwa hasil kuat tekan rata-rata daerah Payakumbu sebesar 31,9 kg/cm<sup>2</sup>, hasil tersebut telah memenuhi standar SII-0021-1978. Tetapi masih perlu untuk meningkatkan kualitas dengan berbagi macam cara diantaranya dengan menambah bahan penguat pada bahan baku dan menaikkan temperature bakar dari batu bata itu sendiri.

Tabel 2.7 Hasil uji kuat tekan

Klasifikasi	Ukuran (cm)			Luas (cm <sup>2</sup> )	Beban (kg)	Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> )
	P	L	T			
Kuat tekan min	5,0	4,8	4,9	24,0	454,1	18,9
Kuat tekan max	5,0	4,7	5,0	23,5	1218,9	51,9
kuat tekan rata-rata	-	-	-	-	-	31,9

Sumber : Indra 2012

Wisnumurti (2013) melakukan pengujian kuat tekan pasangan batu bata mengikuti aturan model kubus, SNI 15-2094-1991 dan uji tekan

berdasarkan ASTM C67-07 tahun 2007. Menggunakan batu bata asal Tulungagung, Pakis-Malang, Mojokerto, Kediri, Dau-Malang, dan Singosari. Penelitian ini mortar yang digunakan dengan perbandingan campuran volume semen : pasir adalah 1 : 5 tebal mortar untuk melekatkan batu bata adalah 1,5 cm. Hasil penelitian kuat tekan batu bata dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Rangkuman uji kuat tekan batu bata model kubus, SNI 2094 dan ASTM C67

	Tulungagung			Pakis-Malang			Mojokerto			Kediri		
	Uji kubus	SNI/ SII	AS TM	Uji kubus	SNI/ SII	AS TM	Uji kubus	SNI/ SII	AS TM	Uji kubus	SNI/ SII	AS TM
Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	27,21	18,26	3,18	8,32	6,09	7,17	21,28	12,28	9,36	10,5	7,89	5,97
Deviasi Standar (kg/cm <sup>2</sup> )	12,94	8,16	2,25	2,45	2,55	3,91	9,13	7,60	3,18	3,21	3,07	3,82
Koefisien Variasi (%)	47,6	44,7	70,8	29,5	41,9	54,4	42,9	60,5	33,9	30,6	38,9	64,1

Sumber : Wisnumurti, 2013

Elianora dkk, (2010) melakukan pengujian penyerapan air, berat jenis dan kuat tekan batu bata dengan menggunakan peraturan SII-0021, 1978 dan SNI 10, 1978. Menggunakan batu bata dengan berbagai variasi antara tanah lempung : tanah lanau : pasir. Pengujian mengambil batu bata dari tiga sudut pembakaran yaitu lapisan bawah, lapisan tengah, dan lapisan atas. Hasil pengujian penyerapan air terdapat pada Tabel 2.9 bahwa penyerapan air rata-rata untuk tiap lapis pembakaran tidak memenuhi standar penyerapan air dari SNI-10,1978 maksimal 20%. Presentase minimum penyerapan air hasil penelitian adalah diatas standar yaitu 22,30%. Berat jenis batu bata campuran tanah lempung, tanah lanau dan pasir pada tungku pembakaran lapis bawah 1,55 g/cm<sup>3</sup> tungku lapis tengah 1,51 g/cm<sup>3</sup> dan tungku lapis atas 1,47 g/cm<sup>3</sup>. Nilai berat jenis pada batu bata ini tidak memenuhi standar spesifikasi berat jenis batu bata normal yaitu berkisar antara 1,8-2,6 g/cm<sup>3</sup> (SNI-10,1978) seperti pada Tabel 2.10. Pengujian kuat

tekan batu bata menurut SII 0021-1978 semua memenuhi spesifikasi kuat tekan yang berkisar antara 25-250 kg/cm<sup>2</sup> dapat dilihat pada Tabel 2.11. Dijelaskan bahwa kuat tekan tertinggi terjadi pada tungku pembakaran lapis bawah yaitu 104,67 kg/cm<sup>2</sup> batu bata ini termasuk kelas 100 sedangkan untuk tungku pembakaran lapis tengah 76,64 kg/cm<sup>2</sup> batu bata ini tergolong kelas 50 dan tungku lapis atas 2,67 kg/cm<sup>2</sup> batu bata ini tergolong kelas 25.

Tabel 2.9 Pengujian penyerapan air batu bata

Jenis pengujian	Lapis tungku pembakaran		
	Lapis bawah	Lapis tengah	Lapis atas
Berat kering (g)	1523,56	1533,89	1570,15
Berat Basah (g)	1863,30	1890,25	1997,96
Penyerapan air (%)	22,30	23,23	27,24
Penyerapan air (SNI-10 1978)	Maksimal 20%		

Sumber : Elianora dkk, 2010

Tabel 2.10 Pengujian berat jenis batu bata

Jenis pengujian	Lapis tungku pembakaran		
	Lapis bawah	Lapis tengah	Lapis atas
Volume (cm <sup>3</sup> )	981,89	1011,03	1072,64
Berat kering (g)	1523,56	1533,89	1570,15
Berat jenis (g/cm <sup>3</sup> )	1,55	1,51	1,47
Berat jenis (SNI-10,1978)	1,8-2,6 g/cm <sup>3</sup>		

Sumber : Elianora dkk, 2010

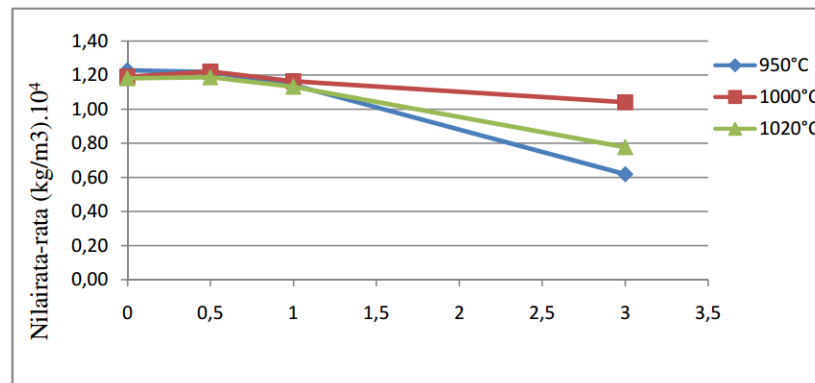
Tabel 2.11 Pengujian kuat tekan batu bata

Jenis pengujian	Lapis tungku pembakaran		
	Lapis bawah	Lapis tengah	Lapis atas
Kuat tekan batu bata (KN)	101,75	73,64	26,30
Luas penampang (cm <sup>2</sup> )	97,22	97,01	98,58
Rata-rata kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	104,67	72,64	26,67
Kelas batu bata (SII 0021-1978) (kg/cm <sup>2</sup> )	100	50	25

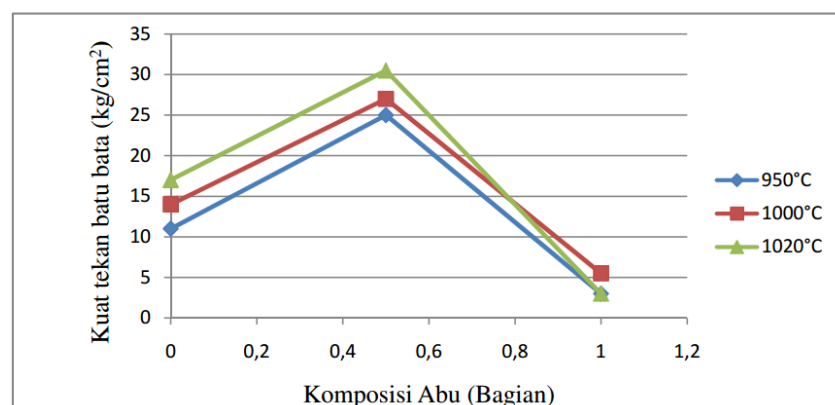
Sumber : Elianora dkk, 2010



Huda dkk (2012) Melakukan pengujian batu bata dengan campuran penambahan abu dengan variasi 1:0, 1:0,5, 1:1, 1,3 dan dibakar dengan berbagi suhu yaitu 950°C, 1000°C, 1020°C. Hasil pengujian yang dapat diambil adalah uji densitas dan kuat tekan. Uji densitas dapat dilihat pada Gambar 2.4 bahwa nilai tanpa campuran abu berkisar antara  $(1,2- 1,4) \cdot 10^4$   $\text{kg/m}^3$  dan semakin besar penambahan abu semakin menurun nilai densitasnya. Hasil uji kuat tekan tanpa mortar dengan memotong  $6 \times 6 \text{ cm}^2$  dapat dilihat pada Gambar 2.5, didapat kuat tekan tanpa penambahan abu sekitar 10-17 ( $\text{kg/cm}^2$ ) dan dapat dilihat pula semakin tinggi suhu pembakaran semakin besar pula kuat tekan yang didapat.



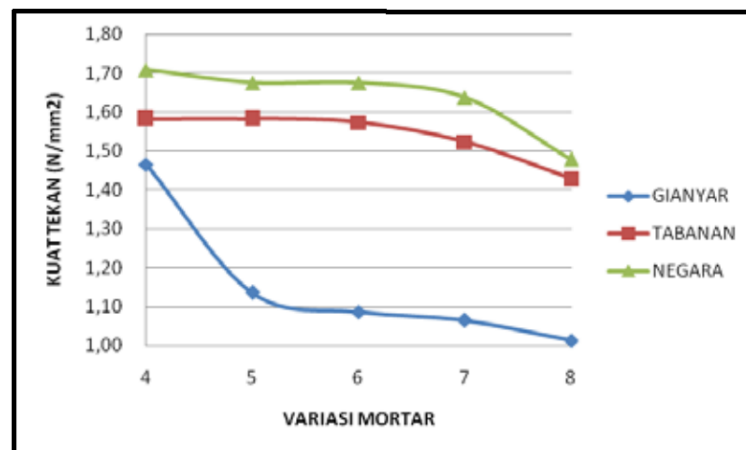
Gambar 2.4 Nilai rata-rata densitas dengan perbedaan suhu pembakaran (Huda dkk, 2012)



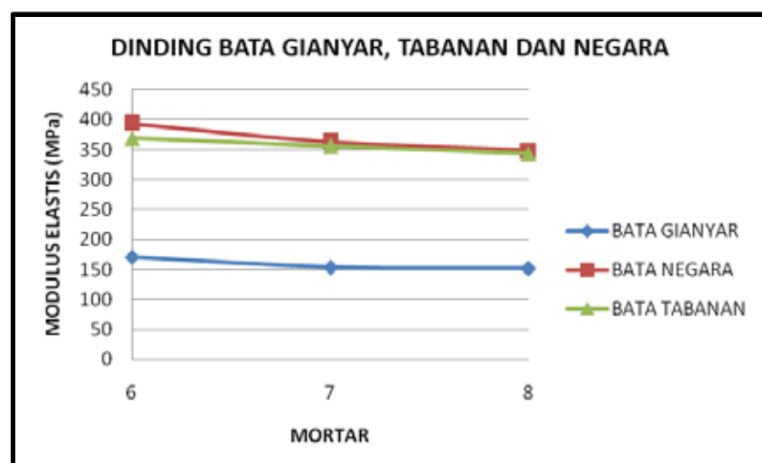
Gambar 2.5 Nilai rata-rata kuat tekan bata dengan perbedaan suhu pembakaran (Huda dkk, 2012)

Rahayu dkk (2016) Melakukan pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas batu bata di daerah Bali, dengan mengambil ketiga daerah yang

berada di Bali. Pengujian ini menggunakan variasi mortar antara 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, dan 1:8. Mengacu pada peraturan BS EN 1052-1-1999. Hasil pengujian kuat tekan batu bata dengan pasangan mortar dapat dilihat pada Gambar 2.6 untuk kuat tekan batu bata dengan campuran 1:4 berkisar antara 1,48-1,70 (N/mm<sup>2</sup>) dan seiringnya mengecilnya variasi mortar diikuti pula dengan mengecilnya kuat tekan batu bata. Hasil uji modulus elastisitas pada batu bata tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.7 dengan hasil nilai tertinggi didapat dari daerah Negara 3,63 MPa diikuti dengan bata daerah Tabanan 3,56 MPa kemudian bata dari Gianyar 1,71 MPa.



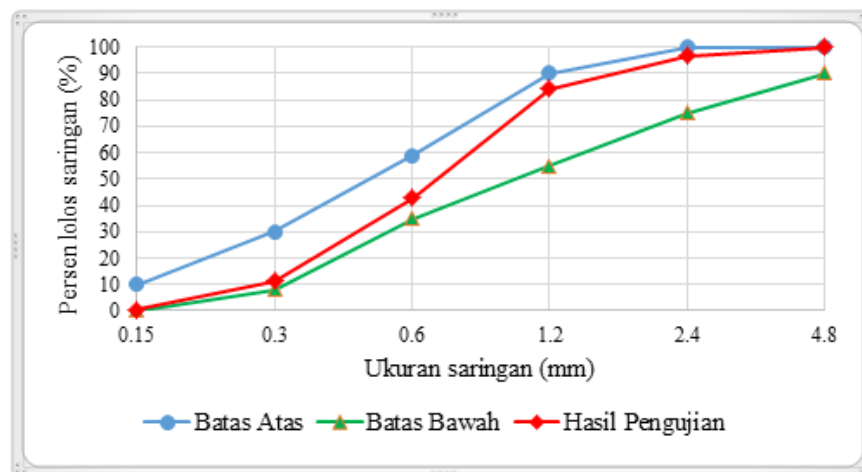
Gambar 2.6 Hasil perbandingan kuat tekan dengan variasi mortar (Rahayu, 2016)



Gambar 2.7 Hasil perbandingan modulus elastisitas dengan variasi mortar (Rahayu, 2016)

### C. Sifat-sifat Agregat Halus

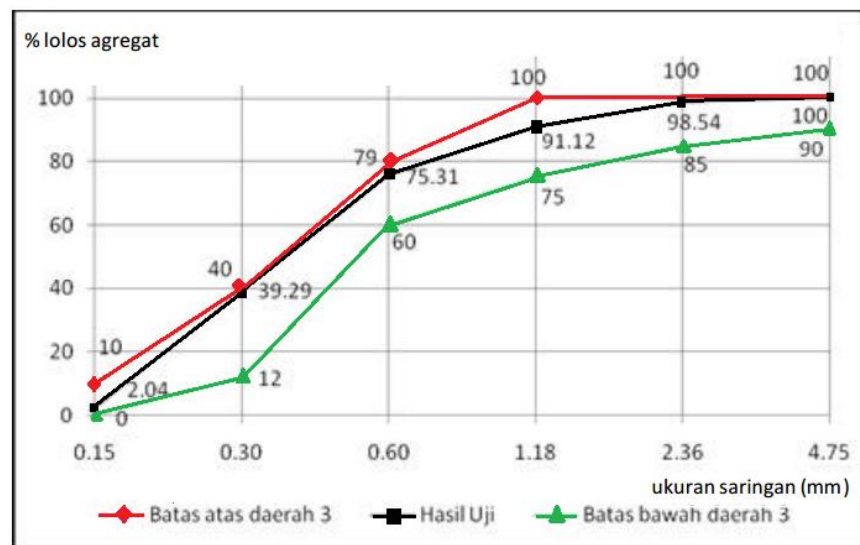
Ihksan (2016), melakukan pengujian agregat halus, pengujian meliputi gradasi agregat halus, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur, kadar air, dan berat satuan agregat halus yang berasal dari Kali Progo. Hasil pengujian pada gradasi agregat halus berada pada daerah 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butiran sebesar 2,648 ditunjukkan pada Gambar 2.8. Berat jenis pasir jenuh kering muka (SSD) sebesar 2,58, sedangkan penyerapan air dari kondisi kering menjadi keadaan jenuh kering muka sebesar 0,26%. Berat satuan pasir SSD didapat 1,31 gr/cm<sup>3</sup>, berat pasir termasuk agregat normal (1,50-1,80 gr/cm<sup>3</sup>). Kadar lumpur pasir sebesar 4,532%, lebih kecil dari nilai standar yang ditetapkan yaitu 5%. Kadar air agregat halus yang diperoleh 4,575% kondisi ini termasuk basah.



Gambar 2.8 Hasil pengujian gradasi pasir (Ihksan, 2016)

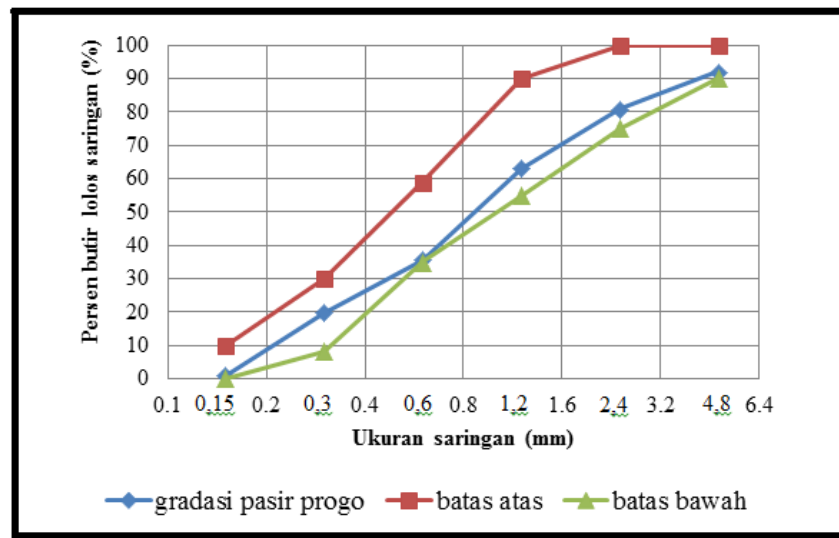
Endarto dan Zulfiar (2010) melakukan pengujian meliputi pemeriksaan gradasi agregat halus, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur, kadar air, dan berat satuan agregat halus yang berasal dari Kali Progo. Hasil pengujian pada gradasi agregat halus berada pada daerah 3, yaitu pasir agak halus dengan modulus halus butiran sebesar 3,289 ditunjukkan pada Gambar 2.9. Berat jenis pasir jenuh kering muka (SSD) sebesar 2,86, sedangkan penyerapan air dari kondisi kering menjadi keadaan

jenuh kering muka sebesar 2,6%. Kadar lumpur pasir sebesar 13,8%, lebih besar dari nilai standar yang ditetapkan yaitu 5%, sehingga dalam penggunaan pasir perlu dicuci. Kadar air untuk pasir pada kondisi SSD didapat 1,17% konsisi ini normal dimana kadar air umumnya 1% – 2% (Mulyono,2003). Berat satuan pasir SSD didapat 1,51 gr/cm<sup>3</sup>, berat pasir termasuk agregat normal (1,50-1,80 gr/cm<sup>3</sup>).



Gambar 2.9 Hasil pengujian gradasi pasir (Endarto dan Zulfiar, 2010)

Habibi (2016), melakukan pengujian meliputi gradasi agregat halus, berat jenis, penyerapan air, kadar lumpur, kadar air, dan berat satuan agregat halus yang berasal dari Kali Progo. Hasil pengujian pada gradasi agregat halus berada pada daerah 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butiran sebesar 3,08 ditunjukkan pada Gambar 2.10. Berat jenis pasir jenuh kering muka (SSD) sebesar 2,66, sedangkan penyerapan air dari kondisi kering menjadi keadaan jenuh kering muka sebesar 0,81%. Berat satuan pasir SSD didapat 1,61 gr/cm<sup>3</sup>, berat pasir termasuk agregat normal (1,50-1,80 gr/cm<sup>3</sup>). Kadar lumpur pasir sebesar 2,20%, lebih kecil dari nilai standar yang ditetapkan yaitu 5%. Kadar air agregat halus yang diperoleh 0,30%.



Gambar 2.10 Hasil pengujian gradasi pasir (Habibi, 2016)

Tabel 2.12 Perbandingan agregat halus Kali Progo

No	Jenis Pengujian Agregat	Satuan	Pengujian		
			Ikhsan (2016)	Endarto dan Zulfikar (2010)	Habibi (2016)
1	Gradasi butiran	-	Daerah 2	Daerah 3	Daerah 2
2	Modulus halus butir	-	2,648	3,289	3,08
3	Kadar air	%	4,575	1,17	0,30
4	Berat jenis	-	2,58	2,86	2,66
5	Penyerapan air	%	0,26	2,6	0,81
6	Berat satuan	gram/cm <sup>3</sup>	1,31	1,51	1,61
7	Kadar lumpur	%	4,532	13,8	2,20

Sumber : Habibi, 2016

#### D. Sifat-Sifat Mortar

Wisnumurti (2013) melakukan penelitian uji kuat tekan mortar dengan perbandingan 1:3, 1:5, 1:7 dengan konsistensi air yang sesuai. Benda uji dibuat kubus dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm. Hasil pengujian menunjukkan jumlah semen yang banyak akan menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi, dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13 Rangkuman nilai statistik kuat tekan mortar

	Mortar 1:3	Mortar 1:5	Mortar 1:7
Nilai maksimum (kg/cm <sup>2</sup> )	176,82	97,47	74,80
Batas atas (kg/cm <sup>2</sup> )	165,04	88,19	65,64
Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )	145,40	78,82	53,39
Batas bawah (kg/cm <sup>2</sup> )	125,76	69,45	41,15
Nilai minimum (kg/cm <sup>2</sup> )	109,75	66,30	41,74
Jumlah data	15	12	12

Sumber : Wisnumurti, 2013

Rahayu dkk (2016) melakukan penelitian uji kuat tekan mortar dengan perbandingan 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, dan 1:8 dengan konsistensi air yang sesuai dan umur rata-rata kuat tekan mortar adalah 28 hari. Benda uji dibuat kubus dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm. Hasil pengujian menunjukkan jumlah semen yang banyak akan menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi, dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Rangkuman nilai statistik kuat tekan mortar

	Mortar 1:4	Mortar 1:5	Mortar 1:6	Mortar 1:7	Mortar 1:8
Nilai kuat tekan (N/mm <sup>2</sup> )	11,13	9,17	4,73	4,8	3,33

Sumber : Rahayu dkk, 2016

Tabel 2.15 Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan.

No	Peneliti	Tahun	Jenis penelitian	Substansi materi penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
1	Nur	2008	Penelitian laboratorium	Menguji sifat fisik dan mekanis batu bata di daerah Sumatra Barat dengan menggunakan peraturan ASTM C 67-03.	Menguji sifat fisik dan mekanik batu bata di daerah Yogyakarta dengan mengacu SNI 15-2094-2000.

Tabel 2.16 Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. (lanjutan 2)

No	Peneliti	Tahun	Jenis penelitian	Substansi materi penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
2	Indra	2012	Penelitian laboratorium	Melakukan pengujian kuat tekan batu bata di daerah Payakumbu-Sumatra Barat, mengacu pada peraturan SII-0021-1978.	Melakukan pengujian kuat tekan batu bata di daerah Yogyakarta, mengacu pada peraturan SNI 15-2094-2000.
3	Elianora dkk	2010	Penelitian laboratorium	Melakukan pengujian karakteristik dengan komposisi tanah lempung : tanah lanau : Pasir.	Melakukan pengujian sifat fisik dan mekanik dengan dengan mengambil batu bata secara acak di setiap penjual.
4	Huda dkk	2012	Penelitian laboratorium	Menguji batu bata dengan penambahan abu dengan variasi 1:0, 1:0,5, 1:1, 1,3 pengujian kuat tekan tanpa menggunakan pasangan mortar.	Menguji batu bata dengan mengambil batu bata dari penjual secara acak, dengan uji kuat tekan menggunakan mortar.
5	Rahayu dkk	2016	Penelitian laboratorium	Melakukan pengujain karakteristik batu bata dari Bali. Dengan variasi mortar 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, dan 1:8.	Melakukan pengujian sifat fisik dan mekanik di Yogyakarta dengan pasangan mortar 1:3.

Tabel 2.17 Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. (lanjutan 3)

No	Peneliti	Tahun	Jenis penelitian	Substansi materi penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
6	Wisnumurti	2013	Penelitian laboratorium	Menguji sifat fisik dan mekanik batu bata di daerah Malang-Jawa Timur dengan mengacu SNI 15-2094-1991 dan ASTM C67-07.	Menguji sifat fisik dan mekanik batu bata di daerah Yogyakarta dengan mengacu SNI 15-2094-2000.