

## KARAKTERISTIK BATA MERAH LOKAL BALI

**I Wayan Intara**

Jurusan Teknik sipil, Politeknik Negeri Bali  
Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung – Bali  
Phone (0361) 701981, Fax. (0361) 701128  
E-mail : intarajoist@yahoo.com

### ABSTRAK

Saat ini sulit memperoleh karakteristik material bata merah yang seragam di Bali, karena pada umumnya pembuatan material bata merah dilakukan secara manual dengan proses pabrikasi yang sederhana. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai karakteristik bata merah. Bata merah diambil dari produsen bata lokal Gianyar, Tabanan dan Negara mengacu pada SNI 15-0686-1989. Pengujian dilakukan terhadap : Dimensi, nilai absorpsi, warna, keretakan, dan kuat tekan.

Kuat tekan karakteristik bata merah Gianyar, Negara dan Tabanan sebesar 3,715 N/mm<sup>2</sup>, 5,414 N/mm<sup>2</sup> dan 4,861 N/mm<sup>2</sup>. Hanya bata Negara yang menurut SNI 15-0686-1989 berada diatas standar berdasarkan nilai rata-rata kuat tekan bruto terendah yaitu 5 N/mm<sup>2</sup>. Serta nilai absorpsi bata merah sebesar 33,34%, 22,96% dan 34,43%. Bata merah Gianyar memiliki dimensi rata-rata dalam tebal, lebar, dan panjang masing-masing 55 mm, 110 mm, dan 230 mm, Tabanan 59 mm, 107 mm dan 218 mm, Negara 50 mm, 103 mm dan 220 mm, dengan penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata memenuhi standar SNI 15-0686-1989 yaitu tidak lebih dari 4 mm.

Kata kunci: Bata merah, Kuat tekan,

## CHARACTERISTICS OF LOCAL BALI RED BRICK

### ABSTRACT

Currently, it is difficult to obtain the same characteristic of red brick material in Bali because in general the manufacture of red brick material is done manually with a simple manufacturing process. Based on this background, it is needed to do a research on the characteristics of red brick. Red brick taken from a local brick manufacturer in Gianyar, Tabanan and Negara to the SNI 15-0686-1989. Tests carried out on: dimensions, absorption value, color, cracks, and compressive strength.

The characteristic of compressive strength of the brick in Gianyar, Tabanan and Negara is 3,715 N/mm<sup>2</sup>, 5.414 and 4.861 N/mm<sup>2</sup> N/mm<sup>2</sup>. Only the Negara brick according to SNI 15-0686-1989 is above standard based on the average value of the lowest gross compressive strength is 5 N / mm<sup>2</sup>. And the value of the absorption of red brick at 33.34%, 22.96% and 34.43%. The value of the average compressive strength obtained with a mixture ratio of cement mortar: sand; 1: 4, 1: 5, 1: 6, 1: 7 and 1: 8 was 11.13 N / mm<sup>2</sup>, 9.17 N / mm<sup>2</sup>, 4.73 N / mm<sup>2</sup>, 4.8 N / mm<sup>2</sup>, and 3, 33 N / mm<sup>2</sup> red brick has average dimensions in thickness, width, and length of each 55 mm, 110 mm, and 230 mm, Tabanan 59 mm, 107 mm and 218 mm, State 50 mm, 103 mm and 220 mm, with a deviation elbow, the width, length and crookedness of the crookedness of the average diagonal SNI 15-0686-1989 meet the standard of no more than 4 mm.

**Keywords: Red Brick, Compressive Strength, I . PENDAHULUAN**

### 1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terkena gempa, dengan tingkat kerusakan yang dihasilkan cukup parah. Hasil studi yang telah dilakukan pasca gempa Padang (Imran, 2007), Aceh (Imran dan Hoedajanto, 2005), dan Yogyakarta (Imran dan Suarjana, 2006) memperlihatkan bangunan beton bertulang dengan dinding pengisi banyak mengalami kerusakan. Berdasarkan studi tersebut kerusakan yang terjadi umumnya disebabkan oleh kurangnya kekuatan material dinding pengisi, kurangnya ikatan antara

dinding pengisi dan portal beton bertulang. Di Indonesia sudah diadakan suatu penelitian tentang sifat mekanis dari batu bata merah yang dilakukan oleh Arijoeni (2006), dengan sampel yang diambil dari tempat pembuatan bata lokal di Cikarang - Jakarta. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa *modulus of rupture* rata – rata yang dihasilkan batu bata adalah 3.0 MPa. Disamping itu penelitian juga dilakukan pada pasangan batu bata dengan mempergunakan 2 (dua) jenis mortar yang berbeda dengan menggunakan perbandingan semen dan pasir sebesar 1 : 3 untuk mortar A dan 1 : 4 untuk mortar B. Dari penelitian tersebut

disimpulkan mortar dengan kuat tekan yang lebih besar akan menghasilkan kuat tekan pasangan batu bata yang lebih kuat. Pengujian juga dilakukan pada pasangan batu bata dengan tebal spesi  $\pm 10$  mm yang menghasilkan kuat tekan rata – rata dengan mortar tipe A sebesar 15,22 MPa dan mortar tipe B 13,45 MPa.

Saat ini sulit memperoleh karakteristik material bata merah yang seragam karena pada umumnya pembuatan material bata merah dilakukan secara manual dengan proses pabrikasi yang sederhana. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai karakteristik bata merah.

Penelitian ini mencakup aspek eksperimental yang meliputi kajian eksperimen terhadap properti material pembentuk dinding pasangan bata merah, Studi ini dilakukan dengan menggunakan sampel bata merah yang diambil dari beberapa produsen bata lokal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik yang meliputi dimensi dan sifat fisis dari batu bata merah yang diproduksi oleh produsen bata lokal di Kabupaten Gianyar, Tabanan dan Negara.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

### 1.3.1 Tujuan

Untuk mengetahui dan mendapatkan karakteristik yang meliputi dimensi dan sifat fisis dari batu bata merah yang diproduksi oleh produsen bata lokal di Kabupaten Gianyar, Tabanan dan Negara.

### 1.3.2 Manfaat

Dapat memberikan informasi mengenai karakteristik bata merah yang diproduksi oleh produsen bata lokal di Kabupaten Gianyar, Tabanan dan Negara.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Umum

Saat ini sulit memperoleh karakteristik material dinding pengisi yang seragam karena pada umumnya pembuatan material bata merah dilakukan secara manual dengan proses pabrikasi yang sederhana. Hal ini dapat menyebabkan sulitnya memastikan karakteristik material lokal Bali.

Cara untuk mengetahui karakteristik bata merah ditentukan dalam SNI 15–0686–1989, Mutu dan Cara Uji Bata Merah Berlubang. Dalam standar tersebut dijelaskan mengenai definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh dan cara uji bata merah.

## 2.2 Bata Merah

Bata merah merupakan suatu unsur bahan bangunan yang terbuat dari bahan tanah liat dengan atau tanpa campuran bahan lainnya, yang dibakar pada suhu yang cukup tinggi sehingga tidak hancur lagi bila direndam dalam air (Daryanto, 2000).

Syarat-syarat bata merah yang baik buatan industri rumah tangga maupun perusahaan bata merah harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang-bidang sisi harus datar, tidak terjadi perubahan bentuk yang berlebihan setelah dibakar, permukaan bata merah harus kasar, warnanya merah seragam (secara merata) dan bunyinya nyaring bila diketok (Frick, 1999).

### 2.2.1 Kuat Tekan Bata Merah

Kuat tekan bata merah didefinisikan sebagai kemampuan bata untuk menerima tekan persatuan luas. Menurut SNI 15–0686–1989 benda uji yang dipergunakan dalam pengujian kuat tekan adalah bata merah dengan keadaan utuh, kemudian bidang yang akan ditekan diterap dengan adukan setebal 6 mm. Setelah dicetak benda uji keesokan harinya direndam dalam air bersih (suhu ruangan) selama 24 jam. Bata merah yang telah direndam diangkat dan bidang-bidangnya dibersihkan dengan kain lembab untuk menghilangkan air yang berlebihan.

Pada pembuatan adukan yang akan digunakan dalam menerap bata merah, dibuat dengan campuran 1 bagian berat semen portland ditambah dengan 3 bagian berat pasir dan air seberat 60 – 70% berat semen, yang diaduk sehingga merupakan campuran yang merata betul. Pasir kwarsa yang dipakai butir-butirnya berada diantara ayakan bermata 0,3 dan 0,15 mm.

Benda-benda uji ditekan hingga hancur dengan kecepatan penekanan diatur hingga sama dengan 2 kg/cm<sup>2</sup>/detik. Kuat tekan benda uji diperoleh sebagai hasil bagi beban tekan tertinggi dan luas bidang tekan terkecil. Kuat tekan rata-rata adalah jumlah kuat tekan benda uji dibagi dengan banyaknya benda uji (30 buah).

Kuat tekan bata merah dengan persamaan 2.1 :

$$f_{ci} = \frac{P}{A} \quad \dots\dots 2.1$$

Keterangan :

$$f_{ci} = \text{Kuat tekan, satuan N/mm}^2$$

$$P = \text{Berat tekan, satuan N}$$

$$A = \text{Luas bidang tekan mm}^2$$

Kuat tekan karakteristik bata merah dirumuskan dengan rumusan sebagai berikut :

$$f^c = f_{cr} - 1,64.s \dots 2.2$$

$$\text{dimana : } f_{cr} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ci}}{n} \dots\dots 2.3$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{ci} - f_{cr})^2}{(n-1)}}$$

..2.4

f'c = kuat tekan karakteristik (N/mm<sup>2</sup>)s = standar deviasi (N/mm<sup>2</sup>)fcr = kuat tekan rata-rata (N/mm<sup>2</sup>)

n = jumlah benda uji

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan data mekanis bata yang berasal dari Desa Banyu Biru Negara, Kediri Tabanan, dan Keramas Gianyar.

Kegiatan yang pertama dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan alat dan bahan yang digunakan, lalu diikuti dengan pemeriksaan bahan apakah sudah memenuhi persyaratan penggunaan dalam penelitian. Tahapan ketiga yaitu pengujian karakteristik.

#### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan dan Lab Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran. Sampel untuk pengujian dimensi, penyerapan air, kuat tekan, dan berat satuan bata adalah 10 buah untuk masing-masing jenis bata.

#### 3.3 Persiapan bahan dan alat

Untuk alat-alat dan material penelitian yang dipergunakan dalam pengujian sampel bata akan menggunakan acuan pada SNI 15-0686-1989.

#### 3.4 Pengujian Bata Merah

Pengujian bata merah pada penelitian ini meliputi bagaimana tampak luar, ukuran, ukuran penyimpangan kebengkokan dan kesikuan, persentase penyerapan air, dan kuat tekan karakteristik. Standar yang dipergunakan pada pengujian mengacu pada SNI 15-0686-1989. Pengambilan sampel bata merah dilakukan secara acak pada berbagai tempat pada partai yang mana contoh yang di ambil harus mencerminkan keadaan seluruh partai.

##### 3.4.1 Tampak luar bata merah

Pengujian bata merah dibagi menjadi 3 jenis yaitu bentuk, warna, dan berat bata merah. Pada setiap perlakuan dipergunakan 10 buah bata merah. Berikut adalah ketentuan dan cara uji masing-masing perlakuan.

- Bentuk bata merah
- Warna bata merah
- Berat bata merah

##### 3.4.2 Ukuran Bata Merah

Pengujian ukuran bata merah dilakukan masing-masing pada pengukuran panjang, lebar dan tebal dan dilakukan paling sedikit 3 kali pada tempat yang dapat dilihat pada Gambar A, Gambar B, dan Gambar C seperti yang tercantum pada Bab II, Gambar 2.1 tempat-tempat pengukuran dinyatakan dengan garis putus-putus. Gambar A menunjukkan pengukuran panjang, Gambar B menunjukkan pengukuran lebar, dan Gambar C menunjukkan pengukuran tebal. Hasil pengukuran yang diperoleh dari 10 buah bata merah kemudian dibandingkan dengan ukuran yang terdapat pada Tabel 2.1 dalam Bab II.

##### 3.4.3 Pengukuran Penyimpangan Kebengkokan dan Kesikuan Bata Merah

Pengujian penyimpangan kebengkokan dan kesikuan bata merah dilakukan dengan meletakkan masing-masing benda uji diatas meja kaca yang datar kemudian diukur kebengkokan terhadap diagonal dan kesikuan terhadap lebarnya. Seperti terlihat pada Gambar A, Gambar B, dan Gambar C yang tercantum pada Bab II, Gambar 2.2, kebengkokan pada arah panjang dan kebengkokan pada arah diagonal serta penyimpangan kesikuan pada arah lebar masing-masing tidak boleh lebih dari 4 mm. Pada pengujian ini diperlukan minimal 10 buah bata merah.

##### 3.4.4 Pengujian Penyerapan Air Bata

Masing-masing benda uji direndam dalam air hingga jenuh kemudian ditimbang beratnya (A). kemudian contoh uji dikeringkan dalam dapur pengering pada suhu 100 – 110 ° C selama 24 jam (hingga berat tetap), setelah itu contoh dikeluarkan dari dapur pengering lalu didinginkan diruang sampai suhu kamar, kemudian masing-masing beratnya ditimbang (B). Penyerapan air rata-rata adalah jumlah persentase penyerapan air bata merah dibagi dengan banyaknya benda uji (10 buah). Pengujian penyerapan air masing-masing bata merah dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Penyerapan air masing-masing dihitung dengan Persamaan 2.1 yang tercantum dalam Bab II. Penyerapan air masing-masing contoh ini dicatat dan dihitung harga rata-rata dari semua contoh yang diuji, dinyatakan dalam persen.



Gambar 3.1 Penyerapan Air Bata Merah

**3.4.5 Pengujian Kuat Tekan Bata Merah**

Benda uji yang dipergunakan dalam pengujian kuat tekan adalah bata merah dengan keadaan utuh, yang mana bidang yang akan ditekan diterap dengan adukan setebal 6 mm seperti yang terlihat pada Gambar 3.2. Setelah dicetak benda uji keesokan harinya direndam dalam air bersih (suhu ruangan) selama 24 jam, kemudian diangkat dan bidang-bidangnya dibersihkan dengan kain lembab untuk menghilangkan air yang berlebihan.

Adukan dibuat dengan campuran 1 bagian berat semen Portland ditambah dengan 3 bagian berat pasir dan air seberat 60–70% berat semen, diaduk hingga merupakan campuran yang merata. Pasir Kwarsa yang butir-butirnya berada diantara ayakan bermata 0,3 dan 0,15 mm.

Benda-benda uji ditekan hingga hancur dengan kecepatan penekanan diatur hingga sama dengan 2 kg/cm<sup>2</sup>/detik. Kuat tekan benda uji diperoleh sebagai hasil bagi beban tekan tertinggi dan luas bidang tekan terkecil. Kuat tekan rata-rata adalah jumlah kuat tekan benda uji dibagi dengan banyaknya benda uji (30 buah). Kuat tekan karakteristik bata merah dihitung dengan persamaan 2.3 seperti yang sudah dijelaskan pada Bab II. Benda uji tekan bata merah seperti gambar 3.2 dan 3.3.



Gambar 3.2 Benda Uji Bata Merah



Gambar 3.3 Uji Tekan Bata Merah

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam Bab IV ini akan disajikan hasil-hasil yang diperoleh dari pengujian bata merah, mortar dan dinding pasangan yang kemudian dilanjutkan dengan pembahasan dari masing-masing pengujian tersebut.

**4.1 Hasil Pengujian Bata Merah**

Dalam Penelitian ini dilakukan pengujian terhadap 3 (tiga) jenis bata merah, bata merah yang dipergunakan adalah bata merah dari 3 (tiga) produsen bata merah yang mewakili 3 (tiga) Desa dari 3 kabupaten yaitu : Kramas Gianyar, Kediri Tabanan dan Yeh biru Negara. Dari hasil pengujian tersebut diketahui rata-rata bata merah dari Keramas memiliki ukuran tebal, lebar, dan panjang masing-masing 55 mm, 110 mm, dan 230 mm. Dari Tabanan dengan ukuran rata-rata 59 mm, 107 mm dan 218 mm. Bata Negara memiliki dimensi rata-rata yaitu 50 mm, 103 mm dan 22 mm. Pengukuran penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata pada bata gianyar diperoleh masing-masing 1,1 mm, 1,2 mm, dan 0,5 mm. Dari 10 buah sampel uji bata merah 82% memiliki warna kemerah-merahan, bidang-bidang datarnya rata, rusuk-rusuknya siku-siku dan tajam, dan tidak menunjukkan retak-retak , bata yang lain tercantum dalam tabel 1 dan 2.

**Tabel 1 Penyimpangan Dimensi Bata Rerata Terhadap Dimensi Standar**

No	Kode Bata	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Penyimpangan Rerata			Kesikuan lebar(mm)	Kebengkokan panjang(mm)	Kebengkokan diagonal(mm)
					Panjang(mm)	Lebar(mm)	Tebal(mm)			
1	BTG	230	111	55	-0,4	1,1	0,3	1,1	1,2	0,5
2	BTT	218	109	59	-11,7	-1,5	3,5	0,9	1,2	0,7
3	BTN	222	103	50	-4,5	-6,7	-4,6	1,6	1,7	1,5

**Tabel 2 Penampakan Dominan Fisis Bata**

No	Kode Bata	Warna	Bidang datar	Rusuk-rusuk	Keretakan
1	BTG	kemerahan	rata	siku-siku dan tajam	tidak
2	BTT	kemerahan	rata	siku-siku dan tajam	retak
3	BTN	kuning kecoklatan	tidak rata	tidak siku-siku dan tajam	retak

Pengujian kuat tekan dalam penelitian ini menggunakan bata merah dengan keadaan utuh, dan bidang yang akan ditekan diterap dengan adukan seperti yang telah dijelaskan pada Bab III setebal 6 mm pada sisi atas dan bawah. Dari pengujian kuat tekan bata merah diperoleh nilai kuat tekan karakteristik bata Gianyar, Negara dan Tabanan sebesar 3,715 N/mm<sup>2</sup>, 5,414 N/mm<sup>2</sup> dan 4,861 N/mm<sup>2</sup> serta nilai absorpsi bata merah sebesar 33,34%, 22,96% dan 34,43%. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 4.3 Kuat Tekan Karakteristik dan Penyerapan Air Bata Merah**

NO	ASAL BATA	KUAT TEKAN KARAKTERISTIK (N/mm <sup>2</sup> )	PENYERAPAN AIR (%)
1	NEGARA	5,414	22,96
2	TABANAN	4,861	34,43
3	GIANYAR	3,715	33,34

**4.4 Pembahasan**

Dari hasil penelitian yang diperoleh, dilanjutkan dengan pembahasan dari masing-masing pengujian yang dilakukan

### Karakteristik Bata Merah

Merujuk kepada hasil yang tercantum pada tabel 1, maka bata merah hasil produksi produsen bata lokal kabupaten Gianyar memiliki ukuran tebal, lebar, dan panjang masing-masing 55 mm, 111 mm, dan 230 mm, masuk dalam SNI 15-0686-1989 digolongkan dalam ukuran tebal, panjang, dan lebar masing-masing  $52 \pm 3$ ,  $115 \pm 5$ , dan  $240 \pm 10$  mm. Sedangkan bata yang lain tidak sesuai SNI 15-0686-1989. Pada pengukuran penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata diperoleh masing-masing 1,1 mm, 1,2 mm, dan 0,5 mm untuk bata Gianyar, 0,9 mm, 1,2 mm, dan 0,7 mm untuk bata tabanan, 1,6 mm, 1,7 mm, dan 1,5 mm yang mana menurut SNI 15-0686-1989 memenuhi standar yaitu tidak boleh lebih dari 4 mm. Pada Tabel 4.3 diperoleh nilai penyerapan air untuk bata negara, tabanan, dan Gianyar secara berurutan sebesar 22,96%, 34,43%, dan 33,34% yang menurut SNI 15-0686-1989 berada dibawah standar persyaratan penyerapan air maksimum untuk bata, yang mana standar terendah adalah kelas 50 sebesar 22%.

### Kuat Tekan Karakteristik Bata Merah

Kuat tekan karakteristik bata negara, tabanan, dan Gianyar sebesar 5,414 N/mm<sup>2</sup>, 4,861 N/mm<sup>2</sup>, dan 3,715 N/mm<sup>2</sup> seperti pada Tabel 4.3 yang menurut SNI 15-0686-1989 berada dibawah nilai rata-rata kuat tekan bruto terendah yaitu 5 N/mm<sup>2</sup> kecuali bata negara, akan tetapi menurut Eurocode 6 ketiga jenis bata memenuhi standar minimum kuat tekan rata-rata bata yang digunakan sebagai dinding struktural yaitu sebesar 2,5 N/mm<sup>2</sup>. Berdasarkan SII.0021-78 bata negara dan tabanan termasuk kelas 25 karena sangat dekat nilai kuat tekannya 5 N/mm<sup>2</sup>.

### V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan

1. Bata merah lokal Keramas Gianyar memiliki ukuran tebal, lebar, dan panjang masing-masing 55 mm, 111 mm, dan 230 mm, dengan penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata diperoleh masing-masing 1,1 mm, 1,2 mm, dan 0,5 mm, kuat tekan karakteristik 3,7 N/mm<sup>2</sup>, penyerapan air 33,34%.

2. Bata merah lokal Kediri Tabanan rata-rata memiliki ukuran tebal, lebar, dan panjang masing-masing 59 mm, 109 mm, dan 218 mm, dengan penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata diperoleh masing-masing 0,9 mm, 1,2 mm, dan 0,7 mm, kuat tekan karakteristik 5,4 N/mm<sup>2</sup>, penyerapan air 22,96%.
3. Bata merah lokal Banyu Biru Negara rata-rata memiliki ukuran tebal, lebar, dan panjang masing-masing 50 mm, 103 mm, dan 222 mm, dengan penyimpangan kesikuan terhadap lebar, kebengkokan terhadap panjang dan kebengkokan terhadap diagonal rata-rata diperoleh masing-masing 1,6 mm, 1,7 mm, dan 1,5 mm, yang mana menurut SNI 15-0686-1989 memenuhi standar yaitu tidak boleh lebih dari 4 mm, kuat tekan karakteristik 4,8 N/mm<sup>2</sup>, Penyerapan air 34,43%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. British Standard : *Structural Use Of Unreinforced Masonry (BS 5628 - 1 : 1992)*.
- Anonim. British Standard : *Methods Of Test For Masonry (BSEN 1052 - 1 : 1999)*.
- Aryanto, A. 2008. "Kinerja Portal Beton Bertulang Dengan Dinding Pengisi Bata Ringan Terhadap Beban Gempa". Tesis Program Studi Rekayasa Struktur Institut Teknologi Bandung.
- ASTM C 140 - 96 (1996). *Standard Test Methode for Sampling and Testing Concrete Masonry Unit*, volume 04.01. American Society for testing and materials, Philadelphia.
- ASTM C 69 - 94 (1994). *Standard Test Methode for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile*, volume 04.01. American Society for testing and materials, Philadelphia.
- Basoenondo, E.A. 2008. "Lateral Load Response of Cikarang Brick Wall Structures - An Experimental Study". Tesis pada Centre for Built Environment and Engineering Research. Queensland University of Techology.
- BS dan Coull, A, 1991, "Tall Building Structures : Analysis And Design", Jhon Wiley & Sons, Inc., Edisi Kedua
- Budiwati., I.A.M. 2009. "Experimental Compressive Strength And Modulus Of Elasticity Of Masonry". Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 13, No. 1, Januari 2009.

- European Committee of Standardization (CEN), 1996. *“Design of masonry structures reinforced and unreinforced masonry.”* ENV 1996-1-1, Eurocode 6.
- SNI 15-06861-989, *“Mutu dan Cara Uji Bata Merah Berlubang”*.
- SNI 15-1328-1989. *Bata merah pejal, syarat penerimaan.*
- SNI 15-2094-2000. *Bata merah untuk bahan bangunan, mutu dan cara uji.*
- SNI 15-3758-1995. *Semen Aduk Mortar Pasangan.*
- Sukrawa, 2010 *“Penyertaan Dinding Pengisi Dalam Pemodelan Kerangka Beton Bertulang dan Pengaruhnya terhadap Hasil Perencanaan Struktur.* Konteks, 4 Denpasar Bali