

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengujian Gradasi Campuran Tanah Liat

Pada pengujian gradasi campuran tanah liat dilakukan dengan menggunakan saringan no.4 (4,75 mm), no. 10 (2,3 mm), no.20 (1,18 mm), no. 40 (0,42 mm) , no.50 (0,3 mm), no. 100 (0,15 mm), dan no. 200 (0,075 mm). Pengujian dengan hidrometer juga dilakukan untuk mendapatkan butiran yang lebih halus. Dalam pengujian didapatkan kandungan *clay* ( $< 0,002$ ), *silt* (0,02-0,002), dan *sand* ( $>0,002$ ).dari sampel tiap daerah. Ukuran butiran sesuai dengan *Indian Standart (IS)* dan SNI 15-1849-1990.

Tabel 4.1 Nilai Kandungan Campuran Tanah Liat

Sampel	Gondanglegi			Tegalweru		
	<i>Sand</i> (%)	<i>Silt</i> (%)	<i>Clay</i> (%)	<i>Sand</i> (%)	<i>Silt</i> (%)	<i>Clay</i> (%)
1	44,00	15,10	40,90	30,9	18,87	50,23
2	41,14	15,83	43,03	31,61	19,02	49,37
3	38,32	17,90	43,78	33,52	18,58	47,9

Data diatas merupakan rekapitulasi dari nilai kandungan campuran tanah liat dari tiap daerah. Nilai diambil dari tabel analisis gradasi dan analisis hidrometer dengan 3 sampel tiap daerah. Nilai yang beragam kemudian di rata-rata untuk mendapatkan kandungan rata-rata tiap daerah. Untuk campuran tanah liat dari Gondanglegi didapatkan hasil kandungan sebagai berikut : *sand* sebesar 41,15% , *silt* sebesar 16,28%, dan *clay* sebesar 42,57%. Sedangkan untuk sampel dari Tegalweru didapatkan hasil kandungan sebagai berikut : *sand* sebesar 32.01%, *silt* sebesar 18,82%, dan *clay* 49.17%.

#### 4.2 Hasil Pengujian Batu Bata Merah

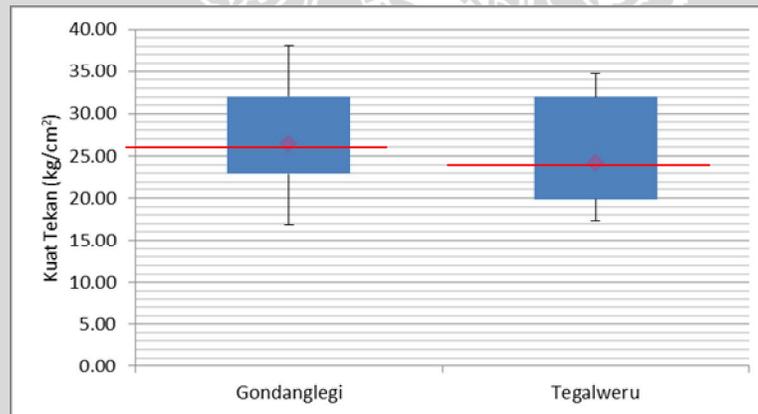
##### 4.2.1 Metode ASTM C67-07

Pengujian kuat tekan batu bata dengan alat *Compressive Machine*. Pengujian bertujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan batu bata yang dihasilkan dari Gondanglegi dan Tegalweru.

Tabel 4.2 Nilai Kuat Tekan Batu Bata Merah

No. Sampel	Gondang legi			Tegal weru		
	Pembacaan Beban (kg)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Pembacaan Beban (kg)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2700	117,70	22,94	2500	115,50	21,65
2	2900	114,24	25,39	1900	91,20	20,83
3	2000	107,12	18,67	2000	93,50	21,39
4	3800	118,65	32,03	2200	110,74	19,87
5	2800	112,35	24,92	4000	117,70	33,98
6	3600	94,50	38,10	2000	109,76	18,22
7	1800	107,00	16,82	3800	118,80	31,99
8	2500	94,50	26,46	4000	115,00	34,78
9	2700	115,56	23,36	2400	109,25	21,97
10	4000	115,56	34,61	2000	115,50	17,32

Dalam penelitian ini ukuran tiap sampel batu bata merah tiap daerah sesuai ketentuan ASTM C67-07. Distribusi data kuat tekan metode ASTM C67-07 tersebut dapat diketahui dengan memasukkkan ke dalam grafik *boxplot* sebagai berikut :



Gambar 4.1 *Boxplot* kuat tekan batu bata metode ASTM C67-07

Dari gambar 4.1 dapat diketahui sebaran data kuat tekan dengan metode ASTM C67-07 dari sampel tiap daerah. Masing-masing data tidak menunjukkan sebaran data yang simetris. Hal ini dapat terlihat dari median yang tidak tepat membagi *box* menjadi dua sisi sama besar. Sebaran data paling besar dimiliki data sebaran dari yang ditunjukkan *box* dan garis paling panjang. Untuk rincian statistik dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 4.3 Perbandingan Sebaran Data Kuat Tekan Batu Bata Merah

Keterangan		Gondanglegi	Tegalweru
Mean (kg/cm <sup>2</sup> )		26,33	24,19
Median (kg/cm <sup>2</sup> )		25,15	21,52
Standar deviasi (kg/cm <sup>2</sup> )		6,76	6,67
Koefisien keragaman (%)		25,68	27,58
Range (kg/cm <sup>2</sup> )		21,27	17,46
Minimum (kg/cm <sup>2</sup> )		16,82	17,31
Maksimum(kg/cm <sup>2</sup> )		38,09	34,78
Persentil (kg/cm <sup>2</sup> )	25	22,94	19,86
	50	25,15	21,51
	75	32,02	31,98

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa kuat tekan rata-rata batu bata merah dari metode ASTM C67-07 didapatkan 26,33 kg/cm<sup>2</sup> untuk batu bata merah dari Gondanglegi dan 24,19 kg/cm<sup>2</sup> untuk batu bata merah dari Tegalweru. Kuat tekan rata-rata paling besar dihasilkan oleh batu bata merah dari Gondanglegi dengan kuat tekan sebesar 26,33 kg/cm<sup>2</sup>.

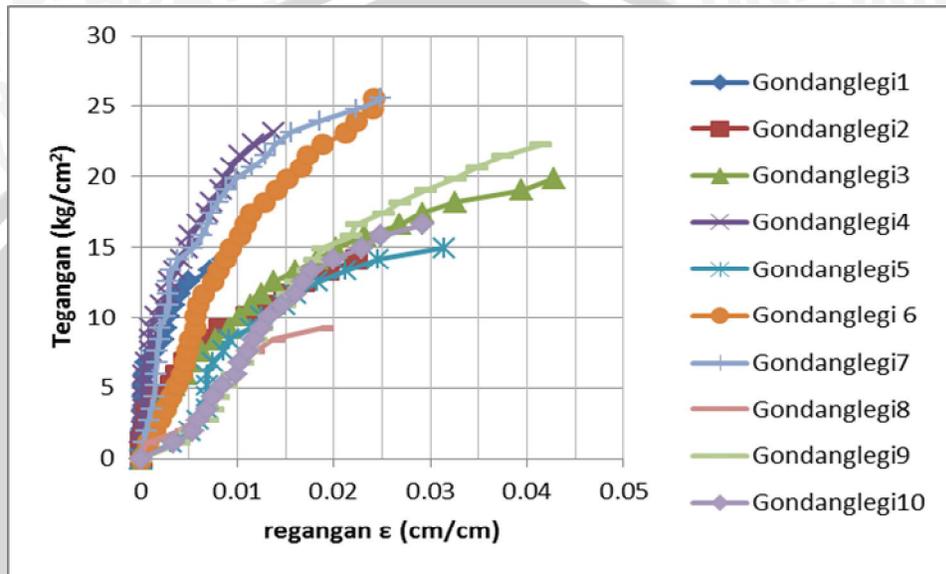
#### 4.2.2 Metode kubus

Pengujian kuat tekan batu bata dilakukan dengan menggunakan alat uji *enerpact*. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan batu bata merah. Alat pembebanan digital dipasang diatas sampel untuk memperoleh data beban yang diterima kubus bata. Sedangkan *dial gauge* dipasang searah aksial dan lateral kubus untuk mencatat nilai deformasinya. Sampel yang digunakan diambil dari Gondanglegi dan Tegalweru berbentuk kubus.

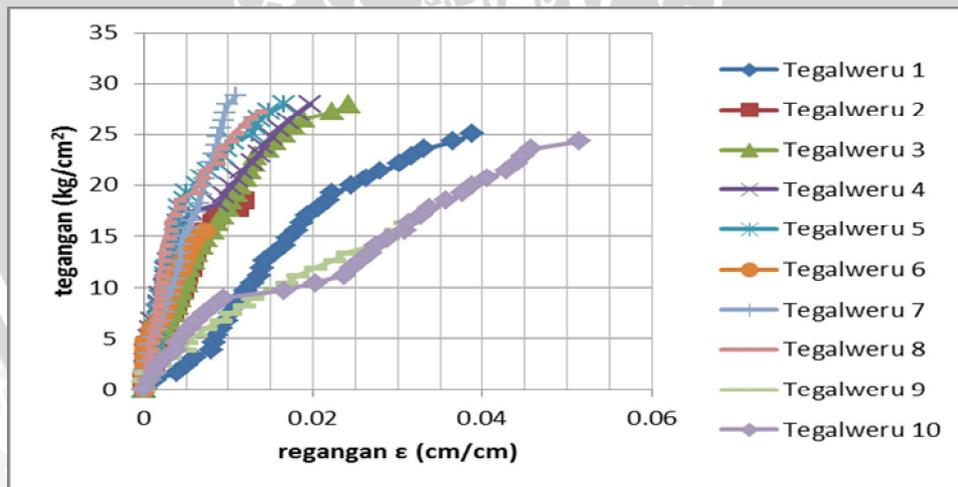
Tabel 4.4 Nilai Tegangan dan Regangan Batu Bata Merah

No sampel	Gondanglegi		Tegalweru	
	Tegangan (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan Aksial (cm/cm)	Tegangan (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan Aksial (kg/cm <sup>2</sup> )
1	19,84	0,021	25,05	0,0389
2	14,13	0,022	18,48	0,0126
3	14,95	0,043	27,98	0,0243
4	19,84	0,014	28,00	0,0197
5	23,11	0,031	27,98	0,0166
6	25,56	0,024	15,56	0,0071
7	25,56	0,025	28,82	0,0109
8	9,23	0,019	27,25	0,0134
9	22,29	0,041	16,29	0,0309
10	16,58	0,029	24,32	0,0514

Data yang didapat merupakan hasil rekapitulasi dari nilai tegangan maksimum pada setiap sampel. Setelah sepuluh buah sampel diuji secara bergantian, didapatkan nilai tegangan maksimum berbeda di setiap sampel. Nilai beragam yang didapatkan kemudian dirata-rata untuk mendapatkan tegangan maksimum rata-rata. Adapun dari data defromasi aksial, dapat dibuat grafik hubungan tegangan regangan seperti dibawah ini :

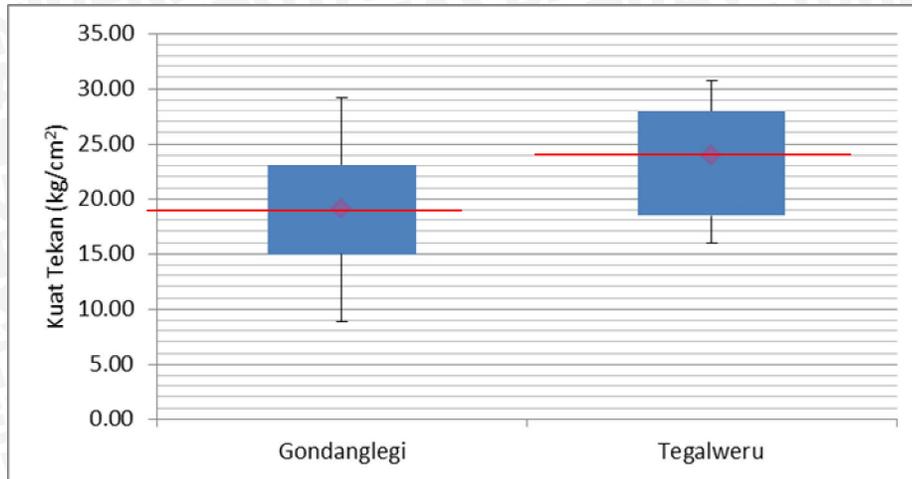


Gambar 4.2 Hubungan tegangan regangan batu bata merah Gondanglegi



Gambar 4.3 Hubungan tegangan regangan batu bata merah Gondanglegi

Nilai kuat tekan untuk metode kubus tidak ada perbedaan dengan metode ASTM C67-07. Nilai kuat tekan didapatkan dari pembagian beban maksimum yang diterima dibagi luasan kubus. Distribusi data kuat tekan metode kubus dapat diketahui dengan memasukan ke dalam grafik *boxplot* sebagai berikut :



Gambar 4.4 *Boxplot* kuat tekan batu bata Metode Kubus

Dari gambar 4.2 dapat diketahui sebaran data kuat tekan dengan metode kubus dari sampel tiap daerah. Masing-masing data tidak menunjukkan sebaran data yang simetris. Hal ini dapat terlihat dari median yang tidak tepat membagi *box* menjadi dua sisi sama besar. Sebaran data paling besar dimiliki data sebaran dari yang ditunjukkan *box* dan garis paling panjang. Untuk rincian statistik dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 4.5 Perbandingan Sebaran Data Kuat Tekan Kubus Batu Bata Merah

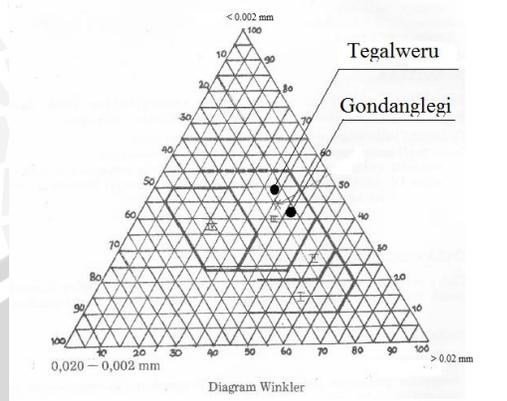
Keterangan	Gondanglegi	Tegalweru
Mean (kg/cm <sup>2</sup> )	19,11	23,97
Median (kg/cm <sup>2</sup> )	19,85	26,15
Standar deviasi (kg/cm <sup>2</sup> )	5,34	5,20
Koefisien keragaman (%)	27,93	21,71
Range (kg/cm <sup>2</sup> )	16,33	13,26
Minimum (kg/cm <sup>2</sup> )	9,24	15,56
Maksimum (kg/cm <sup>2</sup> )	25,56	28,82
Persentil (kg/cm <sup>2</sup> )		
	25	14,95
	50	19,85
	75	23,11
		18,48
		26,15
		27,98

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa kuat tekan rata-rata batu bata merah dari metode kubus didapatkan 19,11 kg/cm<sup>2</sup> untuk batu bata merah dari Gondanglegi dan 23,97 kg/cm<sup>2</sup> untuk batu bata merah dari Tegalweru.

### 4.3 Pembahasan

Setelah dilakukan percobaan pada campuran tanah liat yang digunakan dengan melakukan analisis saringan dan hidrometer dengan harapan didapatkan gambaran mengenai bahan dasar yang digunakan. Didapatkan hasil bahwa untuk campuran tanah liat dari Gondanglegi memiliki kandungan yaitu *sand* sebesar 41,15%, *silt* sebesar 16,28%, dan *clay* sebesar 42,57%. Sedangkan untuk sampel dari Tegalweru didapatkan hasil kandungan sebagai berikut : *sand* sebesar 32,01%, *silt* sebesar 18,82%, dan *clay*

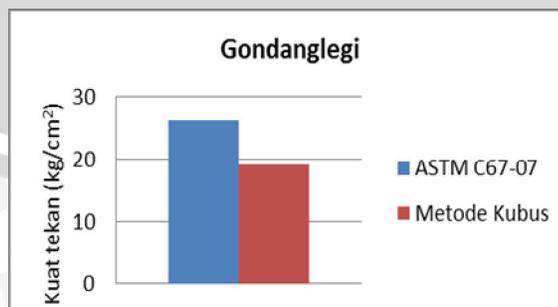
49,17%. Nilai rata-rata kandungan campuran tanah liat dari tiap daerah kemudian dapat diplotkan ke dalam diagram Winkler.



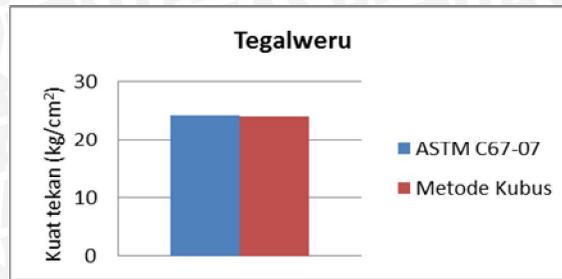
Gambar 4.5 Klasifikasi tanah yang di uji berdasarkan diagram Winkler.

Diagram Winkler menunjukkan hasil analisis gradasi bahan campuran tanah liat dapat digolongkan menjadi golongan III. Golongan III sebagaimana hasil yang didapatkan, dapat dibentuk menjadi bata berongga dan genteng.

Dari data kuat tekan yang telah didapatkan terdapat perbedaan nilai kuat tekan antara metode ASTM C67-07 dan metode kubus. Metode ASTM C67-07 mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata yang lebih besar yakni sebesar  $26,32 \text{ kg/cm}^2$  untuk Gondang legi dan untuk Tegalweru mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata lebih besar yaitu  $24,19 \text{ kg/cm}^2$ . Hal ini kemungkinan dikarenakan dimensi batu bata merah saat pengujian. Sampel bata metode ASTM C67-07 memiliki luas permukaan lebih besar daripada sampel bata metode kubus sehingga dalam pengujian, pengaruh gesekan permukaan antara bata dan alat uji juga mempengaruhi kenaikan kuat tekan batu bata namun tidak signifikan. Adapun perbandingan kuat tekan antara metode ASTM C67-07 dan metode kubus dari daerah Gondanglegi dan Tegalweru sebagai berikut :



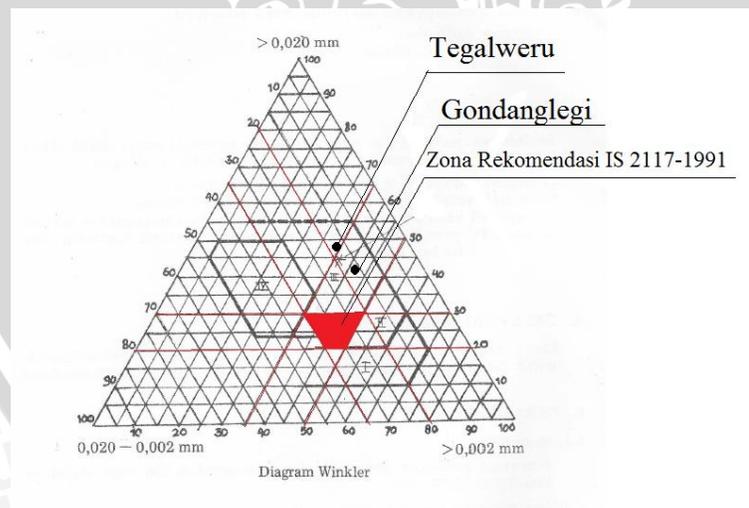
Gambar 4.6 Perbandingan kuat tekan rata-rata batu bata merah sampel Gondanglegi



Gambar 4.7 Perbandingan kuat tekan rata-rata batu bata merah sampel Tegalweru

Hasil kuat tekan yang didapat melalui metode ASTM C67-07 dan metode kubus terlihat bahwa hasil batu bata merah dari kedua tempat pembuatan yaitu Gondanglegi dan Tegalweru tidak ada yang memenuhi persyaratan yang diatur dalam Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa yang dikeluarkan Panitia Teknik Standarisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, melalui Gugus Kerja Bidang Struktur dan Konstruksi Bangunan pada Sub Panitia Teknik Standarisasi Bidang Permukiman yaitu minimal 30 kg/cm<sup>2</sup> atau 3 Mpa.

Berkaitan dengan persentase kandungan *clay*, *silt* dan *sand* dalam campuran tanah liat untuk produksi batu bata merah juga telah diatur secara terperinci dalam IS atau *Indian Standart*. Berdasarkan IS : 2117-1991 direkomendasi bahwa untuk produksi batu bata merah setidaknya mengandung *clay* (20-30%), *silt* (20-35%), dan *sand* (35-50%).



Gambar 4.8 Diagram Winkler yang menunjukkan area gradasi tanah rekomendasi IS

Namun setelah diplotkan ke diagram Winkler, justru persentase *silt*, *sand*, dan *clay* menurut rekomendasi IS 2117-1991 (zona merah) hanya masuk kedalam golongan II dan III. Golongan II dapat digunakan untuk membentuk bata berlobang sedangkan

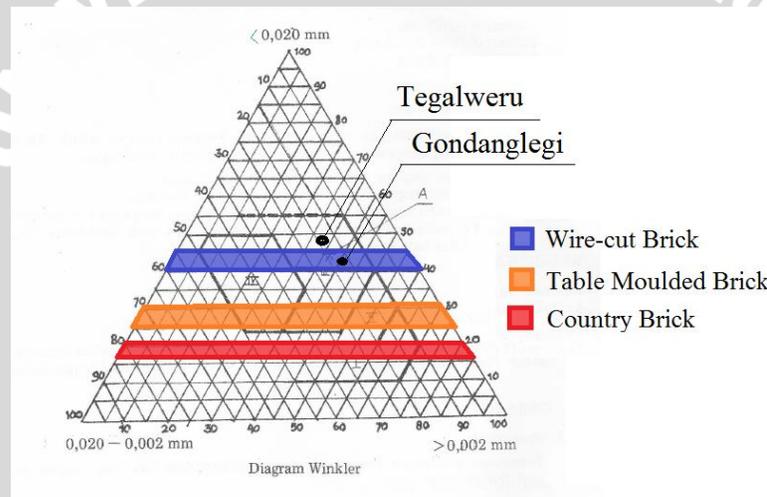
golongan III dapat digunakan untuk membentuk bata berongga dan genteng. Hasil plot yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan hasil plot sampel Gondanglegi dan Tegalweru.

Tabel 4.6 *Composition of Soil Used For Brick Making In And Around Bangalore*

Si. No	Brick Type	Clay fraction of the soil (%)
1	Country brick	18-20
2	Table moulded brick	25-30
3	wire-cut brick	40-45

(Sumber : Rao, 2008 )

Dalam penelitian *Structural Masonry : Properties and Behaviour* dengan daerah penelitian Banglore didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan kuat tekan dan kandungan *clay* yang signifikan di setiap metode pengerjaan.



Gambar 4.9 Diagram Winkler yang menunjukkan penelitian *Strutural Masonry : Properties and Behavior*

Bila dilihat dari area persentase *clay* untuk *table moulded brick* yang persentase *clay* sama dengan rekomendasi IS 2117-1991 memungkinkan masuk ke semua golongan berdasarkan diagram bergantung pada kandungan *silt* dan *sand*. Bila dilihat dari area persentase *clay* untuk *wire-cut brick* hanya memungkinkan masuk ke golongan III dan IV. Terdapat perbedaan kuat tekan yang signifikan antara kedua metode pengerjaan tersebut. Kuat tekan batu bata merah dengan metode *wire-cut brick* memiliki hasil kuat tekan lebih baik daripada metode *table-moulded*. *Table-moulded brick* bila dilihat persentase kandungan *clay*, masih masuk kedalam rekomendasi IS memiliki hasil kuat tekan berkisar 3 Mpa atau 30 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabel 4.7 *Properties of Brick (Table Moulded of Southern Peninsular India)*

Location	Brick Type	Dry density (kN/m <sup>3</sup> )	Water absorption (%)	IRA (kg/m <sup>2</sup> /min)	Soaking duration (minutes)	Compressive strength (Mpa)
Bangalore (TMB1)	<i>tabele moulded brick</i>	18,40	10,10	1,52	12	5,70
Bangalore (TMB2)	<i>tabele moulded brick</i>	18,40	11,70	2,22	8	5,60
Bangalore (TMB1)	<i>tabele moulded brick</i>	19,50	11,10	1,17	15	3,50
Bangalore (TMB4)	<i>tabele moulded brick</i>	19,00	12,20	1,73	7	5,50
Bangalore (TMB5)	<i>tabele moulded brick</i>	18,30	11,70	2,05	15	8,30
Vijaywada (TMA8)	<i>tabele moulded brick</i>	17,40	11,80	3,37	15	3,30
Vizag (TMA9)	<i>tabele moulded brick</i>	16,90	10,10	3,35	20	6,80
Maharashtra (TMM10)	<i>tabele moulded brick</i>	13,30	26,00	9,33	3	2,50
Maharashtra (TMM11)	<i>tabele moulded brick</i>	16,10	22,00	6,97	3	5,20
Jaipur (TMR13)	<i>tabele moulded brick</i>	16,00	12,50	5,66	3	9,40
Jammu (TMJ15)	<i>tabele moulded brick</i>	18,60	16,00	3,03	4	14,40
Bangalore (WCB1)	<i>wire-cut brick</i>	17,30	17,30	1,39	45	23,00
Bangalore (WCB2)	<i>wire-cut brick</i>	18,80	14,40	1,52	45	15,70
Cannore (WCK3)	<i>wire-cut brick</i>	18,40	17,00	1,25	60	18,50

Sumber : (Rao, 2008)

Dalam campuran tanah liat dari Gondanglegi diketahui rata-rata mengandung *clay* sebesar 42,57 % dan campuran tanah liat dari Tegalweru diketahui rata-rata mengandung *clay* sebesar 49,17%. Terdapat persentase yang melebihi pada campuran tanah liat sampel Gondanglegi dan Tegalweru dengan campuran tanah liat *Table moulded brick* bahkan *Wire-cut Brick* tetapi hasil kuat tekan menunjukkan hasil yang jauh berbeda. Sedangkan apabila melihat IS 11650:1991, terlihat bahwa persentase kandungan *clay* pada campuran telah masuk kedalam persentase *clay* yang diisyaratkan untuk digunakan dengan pengerjaan pembuatan batu bata merah secara *semi-mechanized*.

*Clay* atau mineral lempung pada dasarnya sangat berpengaruh dalam pembentukan batu bata merah melalui proses proses pembakaran. Jackson (1996) menyatakan " Pada proses pembakaran terjadi perubahan campuran tanah liat mentah menjadi kaku, diteruskan menjadi keramik dengan proses perubahan fisika dan kimia yang kompleks". Pada proses pembakaran ini terjadi suatu perubahan menjadi mineral padat, keras, dan permanen, perubahan ini disebut *ceramic change*. *Ceramic change* terjadi apabila proses vitrifikasi terjadi dan proses ini sangat dipengaruhi oleh sifat dan jenis tanah liat yang dibakar (Budiyanto, 2008)

*Clay* merupakan senyawa aluminium silikat kompleks yang memiliki gaya tarik menarik bila ditambahkan air. (Endah, 1995); Kandungan air pada *clay* akan terus menghilang selama proses pembakaran. Air sebagai penyusun campuran tanah liat

terurai saat suhu 400°C – 700°C meninggalkan residu bahan non kristalin lebih besar seperti silika dan alumunia. Saat suhu mencapai 900°C campuran kristalin silika, alumunia, dan spinel muncul dan mineral *mullite* seperti  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  terbentuk sekitar suhu 1000°C. Penyusun oksida minor  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$  dan  $\text{FeO}$  menghasilkan hasil campuran eutetik leleh rendah dengan komponen penyusun seperti Si dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Beberapa proses ini terjadi dibawah suhu 1000°C. Ini menandai terjadinya proses vitrifikasi yang mendorong pemanasan setiap mineral *clay* yang terkandung. Proses pembakaran menghasilkan bentuk yang keras tapi berpori (Jackson, 1996); Beberapa perubahan akan terjadi, misalnya badan menjadi lebih keras ketika mendingin dan menjadi kedap air. Tanah liat tersebut telah mengalami proses *vitrifikasi*, artinya sebagian besar material, khususnya silika telah menggelas, memasuki pori-pori dan mengikat semua partikel tanah liat dengan membentuk ikatan yang dikenal dengan ikatan *Alumina Silika Hidroksida* (Budiyanto, 2008).

Clay atau mineral lempung memang sangat penting dalam pembentukan bata . Namun kandungan *clay* yang terlalu banyak malah tidak terlalu baik. Tanah liat pada dasarnya memiliki sifat plastis dan susut yang berpengaruh pada proses pengerjaan batu bata merah. Tanah liat memiliki variasi penyusutan yang berbeda-beda, semakin tinggi plastisitas tanah liat maka semakin tinggi pula penyusutannya. (Budiyanto, 2008); Tanah liat yang terlalu plastis biasanya memiliki persentase penyusutan lebih dari 15%, sehingga apabila tanah liat tersebut dibentuk akan memiliki resiko retak atau pecah yang tinggi (Budiyanto, 2008).

Penambahan air dalam pencampuran sangat diperlukan dalam proses pencampuran. Kuantitas air yang ditambahkan sebaiknya 1/4 sampai 1/3 dari berat tanah. Tanah berpasir lebih membutuhkan sedikit air sedangkan tanah lempung membutuhkan air lebih. Pencampuran dapat dilakukan dengan menggunakan alat manual atau mesin. Dalam pencampuran dan pembentukan tanah liat dapat dikelompokkan dalam tiga metode, yaitu : (Kulkarni, 1992)

1. *Soft mud process (Hand moulding)*
2. *Stiff mud process (Machine moulding)*
3. *Semi dry process (Machine moulding)*

Bila melihat dari cara pengerjaan, pengerajin batu bata merah Gondanglegi dan Tegalweru tergolong *soft mud process*. Dalam proses pencampuran digunakan persentase air yang cukup tinggi agar tanah cukup plastis untuk dibentuk dan dicampur menggunakan tangan dan tidak adanya pengawasan secara menyeluruh di setiap proses

pengerjaan. Sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian *Structural Masonry : Properties and Behaviour* telah masuk kedalam *Stiff mud process* dan *semi dry process* dengan menambahkan sedikit air dan telah adanya pengawasan yang ketat terhadap proses pengerjaan serta pengerjaan telah menggunakan alat bantu (mesin). Dengan cara ini dapat digunakan tanah dengan kandungan *clay* yang tinggi tanpa terpengaruh susut dan retak sehingga didapatkan kualitas batu bata merah yang sangat baik.

Dalam diagram Winkler telah terlihat bahwa untuk memasuki zona I atau dapat digunakan untuk membuat batu bata pejal diperlukan persentase *clay* hanya sebesar 10-30%. Terdapat perbedaan persentase *sand* dan *silt* pada campuran bila melihat zona I. Untuk *clay* sebesar 10-20% tidak dibutuhkan batas persentase *sand* dan *silt* yang spesifik, persentase *sand* yang dibutuhkan dibawah 70% dan persentase *silt* diatas 10%. Sedangkan untuk kandungan *clay* 20-30% dibutuhkan batas persentase *sand* dan *silt* yang lebih spesifik, dibutuhkan persentase *sand* berkisar 60-70% dan persentase *silt* berkisar 10-20%. Sedangkan campuran tanah liat sampel Gondanglegi dan Tegalweru memiliki persentase *clay* yang melebihi rekomendasi diagram Winkler. Apabila susut yang dihasilkan cukup tinggi maka batu bata akan retak.

Berdasarkan hasil survei di pengerajin batu bata merah Gondanglegi dan Tegalweru untuk mencegah retak biasanya menambahkan abu sekam padi dengan proporsi tertentu. Berkaitan dengan penambahan abu sekam padi, dalam *Indian standart IS 2117-1991* dijelaskan bahwa penambahan bahan tambahan seperti *fly ash*, *sandy loam*, *rice hulk ash* (abu sekam padi), *basalt stone dust* diperbolehkan dengan tujuan untuk membantu dalam proses pembentukan batu bata, pengeringan, maupun pembakaran.

Penambahan abu dan pasir dapat dilakukan untuk mencegah keretakan akibat penyusutan dikarenakan “terlalu banyak tanah liat berakibat susutan bata cukup besar selama pengeringan dan pembakaran, juga retak dan melengkung. Pasir menghilangkan sifat buruk tersebut bila ditambahkan pada proporsi tertentu” (Didik, 1998); dan dengan penambahan abu sekam padi cenderung mengecilkan nilai indeks plastisnya (Hanwar, 2002). Namun patut diingat, penambahan abu sekam padi cenderung mengurangi kuat tekan yang dihasilkan (Christiawan, 2010).

Selain itu kandungan organik atau *unburnt carbon* yang terkandung dalam campuran tanah liat sangat membantu dalam proses pembakaran. Sebagaimana dijelaskan oleh Jackson (1996) bahwa material organik yang terkandung dalam tanah sebagai bagian dari campuran tanah liat mengandung 5-6% berat hidrokarbon

yang tersebar, dengan proses oksidasi yang mengandung dua pertiga dari energi yang dibutuhkan saat proses pembakaran. Kontribusi ini sangat baik sebagai bahan bakar ekonomis dalam industri batu bata.

Kadar *unburnt carbon* dalam abu sekam padi sangat bergantung dari warna abu tersebut. Dikarenakan dalam proses pembentukan menjadi abu, baik itu suhu ataupun lama pembakaran mempengaruhi warna abu sekam padi yang dihasilkan. Warna hitam pada abu sekam padi menunjukkan bahwa elemen pengotor seperti bahan-bahan organik yang terkandung terdekomposisi membentuk karbon sedangkan abu sekam padi berwarna putih menunjukkan kandungan silikat yang semakin tinggi tetapi elemen pengotor telah terpakai untuk mempercepat reaksi pembakaran merubah arang menjadi abu. Warna yang semakin putih menunjukkan bahwa karbon yang terkandung semakin banyak telah teroksidasi (Chandra, 2012); Pemakaian abu sekam padi untuk pada sampel dari Gondanglegi dan Tegalweru sama-sama berwarna abu-abu keputihan, yang artinya potensi membantu dalam proses pembakaran menurun karena turunnya kadar *unburnt carbon*.

Meskipun kurang dapat membantu dalam proses pembakaran, abu sekam padi dikenal sebagai pozzolan alami karena mengandung silikat yang tinggi. Pencampuran abu sekam dengan jumlah tertentu pada campuran tanah liat dalam proses pencampuran bahan dasar (tanah liat, abu sekam padi, air) akan mengurangi pemakaian tanah liat. Hal ini tentu dapat meningkatkan volume campuran tanah liat yang dihasilkan yang berakibat meningkatnya hasil produksi batu bata merah.