

## STUDI PENGARUH LAMA WAKTU PROSES PEMBAKARAN TERHADAP KUAT TEKAN BATU BATA SETELAH PENAMBAHAN BAHAN ADDITIVE ISS 2500 (IONIC SOIL STABILIZER)

M. Tahta Dinata<sup>1)</sup>  
Idharmahadi Adha<sup>2)</sup>  
Setyanto<sup>3)</sup>

### Abstract

*Brick is one of the materials of building which have been long known and used by the people both in rural area as well as urban area. Brick is a material made of clay with or without additional mixture through several processes. The process includes of draining in the sun and then burning in high temperature in order to make the brick harden and not broken if it is soaked into the water. In this study used clay and additional materials ISS 2500 which has a variety of levels of 0.9 ml, 1.2 ml, 1.5 ml and 1.8 ml with the purpose to improving the quality of the bricks, as well as to compare compressive strength of bricks by modifying the length of the time combustion. So that can be known a long time the most optimal combustion.*

*Soil samples were tested in this study are derived from clay Nyunyai Street, District Rajabasa, Bandar Lampung. Variations of burning time is used for one day, two days and three days. Before brick printed, the soil sample that has been mixed with the ISS 2500 and cured for 7 days, after that, the soil sample is printed, then drying for 2 weeks, along with treatment without burning and burning bricks. Based on the results of physical test of originil solid, USCS classified the sample of solid as the clay with low plasticity.*

*Based on the results of sample's physical, USCS classify soil sample as clay with low plasticity. Compressive strength test results of the four levels of post combustion, the compressive strength maximum average post-combustion bricks are at a level of 1.8 ml with a burning for two days. The compressive strength value of 31.86 kg/cm<sup>2</sup>. The compressive strength maximum average brick before combustion generated by the level of 1.8 ml in the amount of 7.79 kg /cm<sup>2</sup>.*

*Keywords: bricks, clay, ISS 2500, compressive strength.*

### Abstrak

Batu bata adalah salah satu material bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Batu bata terbuat dari tanah liat dengan atau tanpa campuran tambahan yang melalui beberapa proses. Proses tersebut meliputi pengeringan dengan cara dijemur dan kemudian dibakar dengan temperature tinggi dengan tujuan agar batu bata mengeras dan tidak hancur jika direndam dalam air. Dalam prosesnya pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa tanah liat dan campuran bahan tambahan ISS 2500 yang memiliki variasi kadar sebesar 0,9 ml, 1,2 ml, 1,5 ml dan 1,8 ml dengan tujuan meningkatkan kualitas batu bata, serta membandingkan kuat tekan batu bata dengan memodifikasi lama waktu pembakaran, sehingga dapat diketahui lama waktu pembakaran paling optimal.

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini yaitu tanah lempung yang berasal dari Jalan Nyunyai, Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung. Variasi waktu pembakaran yang digunakan adalah selama satu hari, dua hari dan tiga hari. Sebelum batu bata dicetak, dilakukan pemeraman pada adonan tanah yang telah dicampur dengan ISS 2500 selama 7 hari, setelah dilakukan pemeraman, tanah tersebut kemudian dicetak, lalu dilakukan pengeringan selama 2 minggu, serta dengan perlakuan pembakaran dan tanpa pembakaran batu bata. Berdasarkan hasil pengujian fisik tanah asli, USCS mengklasifikasikan sampel tanah sebagai tanah lempung dengan plastisitas rendah.

<sup>1)</sup> Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. surel: tahtadinata16@yahoo.com

<sup>2)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. surel: idharmahadiadha@yahoo.com

<sup>3)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung.

Hasil pengujian kuat tekan pasca pembakaran dari keempat kadar, nilai kuat tekan rata-rata maksimum batu bata pasca pembakaran terdapat pada kadar 1,8 ml dengan waktu pembakaran selama dua hari. Nilai kuat tekan tersebut sebesar 31,86 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai kuat tekan rata-rata maksimum batu bata sebelum pembakaran dihasilkan oleh kadar 1,8 ml yaitu sebesar 7,79 kg/cm<sup>2</sup>.

Kata kunci : Batu bata, tanah lempung, ISS 2500, kuat tekan.

## **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan maraknya pembangunan konstruksi sipil seperti perumahan atau pemukiman, semakin meningkat pula permintaan batu bata. Tidak hanya peningkatan produksi saja yang harus dilakukan, melainkan peningkatan dalam hal kuantitas serta dari segi kualitas juga perlu dilakukan. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan menambahkan campuran tambahan (*additive*) ke dalam komposisi pembuatan batu bata.

Pada penelitian ini sebagai campuran adalah menggunakan larutan ISS 2500. Larutan ISS 2500 merupakan bahan additive yang sangat baik untuk meningkatkan kondisi tanah yang jelek. Larutan ini dipilih karena merupakan bahan additive yang sangat baik untuk meningkatkan kondisi tanah yang jelek dalam stabilisasi tanah secara elektro-kimiawi.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Batu Bata**

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata terbuat dari tanah lempung yang dibakar sampai berwarna kemerah-merahan. (Wikipedia, 2013)

Definisi batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air. (SNI 15-2094-2000)

Batu bata merah adalah batu buatan yang terbuat dari suatu bahan yang dibuat oleh manusia supaya mempunyai sifat-sifat seperti batu. Hal tersebut hanya dapat dicapai dengan memanas (membakar) atau dengan pengerjaan-pengerjaan kimia. (Nuraisyah Siregar, 2010).

### **2.2. Tanah**

Tanah dari pandangan ilmu Teknik Sipil merupakan himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*) yang terletak di atas batu dasar (*bedrock*). (Hardiyatmo, 1992).

Tanah didefinisikan secara umum adalah kumpulan dari bagian-bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga-rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef, 1994).

### **2.3. Tanah Lempung**

Mineral lempung berasal dari proses pelapukan secara kimiawi yang menghasilkan pembentukan kelompok – kelompok partikel yang berukuran koloid (< 0,002 mm). Tanah lempung terdiri dari butir – butir yang sangat kecil (< 0,002 mm) dan menunjukkan sifat – sifat plastisitas dan kohesi. Kohesi menunjukkan kenyataan bahwa bagian – bagian itu melekat satu sama lainnya, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu dirubah – rubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya dan tanpa terjadi retakan –retakan atau terpecah – pecah (Wesley, 1977).

Lempung atau tanah lempung adalah partikel mineral berkerangka dasar silikat yang berdiameter kurang dari 4 mikrometer. Lempung mengandung leburan silica dan/atau aluminium yang halus. Unsur – unsur ini, silicon, oksigen, aluminium adalah unsur yang paling banyak menyusun kerak bumi. Lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat dan sebagian dihasilkan dari aktifitas panas bumi (Wikipedia). Berdasarkan atas tempat pengendapan dan asalnya tanah lempung dapat dibagi dalam beberapa jenis, sebagai berikut : (Suwardono, 2002)

a. Lempung Residual

Lempung residual adalah lempung yang terdapat pada tempat di mana lempung tersebut terjadi, atau dengan kata lain lempung tersebut belum berpindah tempat sejak terbentuknya.

b. Lempung Illuvial

Lempung illuvial adalah lempung yang telah tersangkut dan mengendap pada suatu tempat tidak jauh dari tempat asalnya, misalnya di kaki bukit. Lempung illuvial sifatnya mirip lempung residual, hanya saja pada lempung illuvial bagian dasarnya tidak ditemukan batuan asalnya.

c. Lempung Alluvial

Lempung alluvial adalah lempung yang diendapkan oleh air sungai di sekitar atau sepanjang sungai. Pada waktu banjir sungai akan meluap. Sehingga lempung dan pasir yang dibawanya akan mengendap di sekitar atau sepanjang sungai. Pasir akan mengendap di tempat dekat sungai, sedangkan lempung akan mengendap jauh dari tempat asalnya. Oleh karena itu endapan lempung alluvial dicirikan dengan selang – selang antara pasir dan lempung, baik vertikal maupun horizontal. Bentuk endapan alluvial muda, lapisan pasirnya terlihat masih segar, sedangkan pada endapan alluvial tua, lapisan pasirnya telah melapuk sebagian atau seluruhnya telah menjadi lempung.

d. Lempung Marin

Lempung marin adalah lempung yang endapannya berada di laut. Lempung yang dibawa oleh sungai sebagian besar diendapkan di laut, hanya sebagian kecil saja yang diendapkan sebagai lempung alluvial. Lempung marin sangat halus dan biasanya tercampur dengan cangkang – cangkang foraminifera (kapur). Lempung marin dapat menjadi padat karena pengaruh beban di atasnya, oleh gaya geologi.

e. Lempung Rawa

Lempung rawa adalah lempung yang diendapkan di rawa – rawa. Jenis lempung ini dicirikan oleh warna yang hitam. Apabila terdapat dekat laut akan mengandung garam.

f. Lempung Danau

Lempung danau adalah lempung yang diendapkan di danau. Sifat lempung ini tidak tebal seperti lempung marin dan mempunyai sifat seperti lempung rawa air tawar.

Di Indonesia dalam pembuatan bata merah dan genteng pada umumnya mempergunakan lempung alluvial.

#### **2.4.Pengaruh Air**

Air merupakan cairan jernih yang tidak berbau, tidak berwarna, serta mengandung hidrogen dan oksigen didalamnya yang sangat dekat dalam kehidupan kita sehari – hari.

Untuk pembuatan batu bata perlu bahan air, agar tanah liat mempunyai sifat plastis yang sangat diperlukan di dalam pembentukannya, yaitu pasir, bila susut bakar dan susut keringnya terlalu tinggi. Air yang digunakan untuk tujuan ini harus mempunyai syarat – syarat sebagai berikut :

- Air cukup banyak dan kontinyu sepanjang tahun. Kadar air untuk tanah liat kira – kira 30 %.

- Air harus tidak sadah tidak mengandung garam yang larut di dalam air, seperti garam dapur.

### **2.5. Larutan ISS 2500**

Larutan ISS 2500 ini sangat baik untuk meningkatkan kondisi tanah atau material tanah jelek dalam stabilisasi tanah secara elektro - kimiawi. Stabilisasi tanah itu sendiri adalah suatu proses untuk memperbaiki sifat – sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Stabilisasi dengan larutan ISS 2500 ini merupakan stabilisasi yang memadatkan tanah secara ionisasi pertukaran ion ISS2500 dengan ion partikel tanah sehingga partikel air tidak dapat menyatu dengan partikel tanah lagi dan ikatan partikel tersebut akan lebih padat dan kuat, bahan merupakan bahan kimia yang larut di dalam air.

## **3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Lokasi Penelitian**

Sampel tanah yang akan diuji adalah jenis tanah berbutir halus. Lokasi pengambilan sampel tanah berada di Jalan Nyunyai, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung.

### **3.2. Data Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan kadar ISS 2500 sebesar 0,9 ml, 1,2 ml, 1,5 ml dan 1,8 ml. Ada 3 tahap yang dilakukan dalam pengujian, yaitu :

1. Pengujian sifat fisik tanah.
2. Pengujian kuat tekan dan daya serap air terhadap batu bata dengan kadar ISS 2500 sebesar 0,9 ml, 1,2 ml, 1,5 ml dan 1,8 ml.
3. Tanah yang sudah tercampur ISS 2500 didiamkan selama tujuh hari sebelum dicetak menjadi batu bata. Setelah dicetak, batu bata tersebut kemudian dikeringkan selama 2 minggu dengan penganginan, setelah itu dilakukan pembakaran selama satu hari, dua hari dan tiga hari, lalu dilakukan pengujian daya serap air selama satu hari.

### **3.3. Prosedur Penelitian**

#### **3.3.1. Pencampuran Material Bahan**

Sebelum pencampuran material bahan, sampel tanah telah diuji sifat fisik, meliputi pengujian kadar air, analisis saringan, berat jenis, berat volume, batas-batas atterberg, dan uji pemadatan untuk mendapatkan nilai kadar air optimum pada pencampuran sampel. Setelah mendapatkan data uji, maka campuran dapat dibuat dengan melakukan pencampuran tanah lempung + ISS 2500 + air dengan komposisi masing-masing bahan campuran.

#### **3.2.2. Pemeraman dan Pencetakan Batu Bata**

Setelah campuran teraduk dengan rata, kemudian campuran tersebut diperam selama tujuh hari. Setelah diperam, batu bata dapat dicetak. Proses pencetakan batu bata dilakukan dengan menaruh bahan yang telah dicampur ke dalam mesin cetak.

#### **3.2.3. Pengeringan Batu Bata**

Proses pengeringan batu bata dilakukan secara bertahap, ditutupi dengan penutup plastik yang bertujuan agar batu bata tidak terkena panas matahari langsung. Apabila panas

matahari terlalu menyengat, akan timbul retakan-retakan pada batu bata nantinya. Jika kondisi cuaca baik, proses pengangangan memerlukan waktu tujuh hari. Sedangkan jika kondisi udara lembab, proses pengeringan batu bata membutuhkan waktu sekurang-kurangnya tujuh hari.

### 3.2.4. Pembakaran Batu Bata

Proses pembakaran batu bata harus berjalan seimbang dengan kenaikan dan kecepatan suhu. Proses pembakaran dilakukan dengan variasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Setelah itu dilakukan proses pengujian daya serap air sebagian sampel dan sebagian sampel dilakukan uji kuat tekan.

### 3.2.5. Pengujian Daya serap Air dan Kuat Tekan

Pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui besarnya daya serap benda uji tersebut. Semakin banyak daya serap yang terdapat pada benda uji, maka semakin rendah kekuatannya, begitu pula sebaliknya. Sedangkan pengujian kuat tekan pada batu bata adalah untuk mendapatkan besarnya beban tekan maksimum yang bisa diterima oleh batu bata.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Pengujian Untuk Sampel Tanah Asli

Tabel 1. Data Hasil Uji Sampel Material Tanah Asli

No	Pengujian	Hasil
1.	Kadar Air ( <i>undisturbed</i> )	20,25 %
2.	Berat Jenis(Gs)	2,293 gr
3.	Batas-batas <i>Atterberg</i>	
	- Batas Cair (LL)	42,32 %
	- Batas Plastis (PL)	33,33 %
	- Indeks Plastisitas (PI)	8,99 %
4.	Gradasi Lolos Saringan No. 200	54,58 %
5.	Pemadatan Tanah :	
	- Kadar Air Optimum	18 %
	- Berat isi kering maksimum	1,62 gr/cm <sup>3</sup>

Dengan presentase lolos saringan No.200 sebesar : 54,58 % (lebih besar dari 50 %), maka material tanah termasuk jenis tanah berbutir halus dan dengan nilai batas cair sebesar : 42,32 % (lebih kecil dari 50%), maka material tanah termasuk tanah dengan plastisitas rendah (*low plasticity*). Bila hasil uji tersebut dimasukkan dalam klasifikasi USCS, maka material tanah yang digunakan termasuk tanah lempung dengan plastisitas rendah.

### 4.2. Hasil Pengujian Batu Bata

#### 4.2.1. Hasil Uji Kadar Air

Dari nilai kadar air ( $\omega$ ) yang didapatkan, nilai kadar air tanah asli 20,25 %, kadar air tanah+campuran 0,9 ml ISS 2500 39,85 %, kadar air tanah+campuran 1,2 ml ISS 2500 40,44 %, kadar air tanah+campuran 1,5 ml ISS 2500 41,36 % dan kadar air tanah+campuran 1,8 ml ISS 2500 42,83 %. Tanah campuran memiliki kadar air yang lebih besar bila dibandingkan dengan kadar air tanah asli. Sehingga hasil dapat disimpulkan bahwa semakin banyak campuran bahan ISS 2500 akan mempengaruhi air yang diserap oleh tanah campuran tersebut, maka nilai kadar air semakin meningkat.

#### **4.2.2. Hasil Uji Berat Jenis**

Dari nilai berat jenis ( $G_s$ ) didapatkan perbandingan antara besaran berat jenis tanah asli dan berat jenis tanah campuran, dimana berat jenis tanah seluruhnya bernilai 2,293. Tanah campuran memiliki berat jenis yang sama besar bila dibandingkan dengan berat jenis tanah asli. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan ISS 2500 tidak mampu mempengaruhi peningkatan kerapatan partikel-partikel tanah

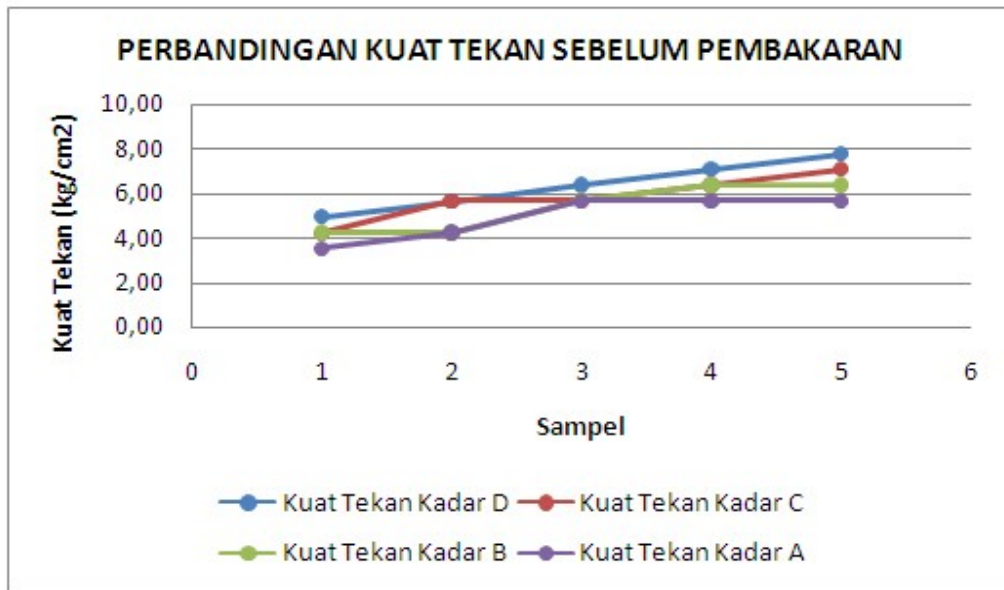
#### **4.2.3. Hasil Uji Kuat Tekan**

##### **A. Uji Kuat Tekan Sebelum Pembakaran**

Pengujian kuat tekan terhadap batu bata yang dicampur dengan bahan *additive* dengan kadar ISS 2500 sebesar 0,9 ml (kode A), 1,2 ml (kode B), 1,5 ml (kode C), 1,8 ml (kode D) dan dengan waktu pembakaran satu hari (kode 1), dua hari (kode 2), tiga hari (kode 3) dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung dengan menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

**Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Sebelum Pembakaran**

<b>Kode Sampel</b>	<b>Luas Permukaan (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
0A	144	4,96
0B	144	5,38
0C	144	5,80
0D	144	6,37



**Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Sebelum Pembakaran**

Dari hasil pengujian kuat tekan batu bata sebelum dibakar, diperoleh nilai kuat tekan batu bata sebelum dibakar dengan campuran ISS 2500 yang berkisar antara  $4,96 \text{ kg/cm}^2$  –  $6,37 \text{ kg/cm}^2$ . Hal ini disebabkan adanya masa pemeraman selama 7 hari yang berperan dalam proses pengikatan senyawa kimia antara partikel tanah dan bahan *additive* ISS 2500. Bahan *additive* ISS 2500 mengisi ruang pori antar partikel, akibatnya ikatan antar partikel tanah secara kimiawi semakin meningkat. Oleh karena itu pengujian kuat tekan dilakukan sebelum masa pembakaran, agar tidak terjadi perubahan atau pengurangan berat akibat proses pembakaran.

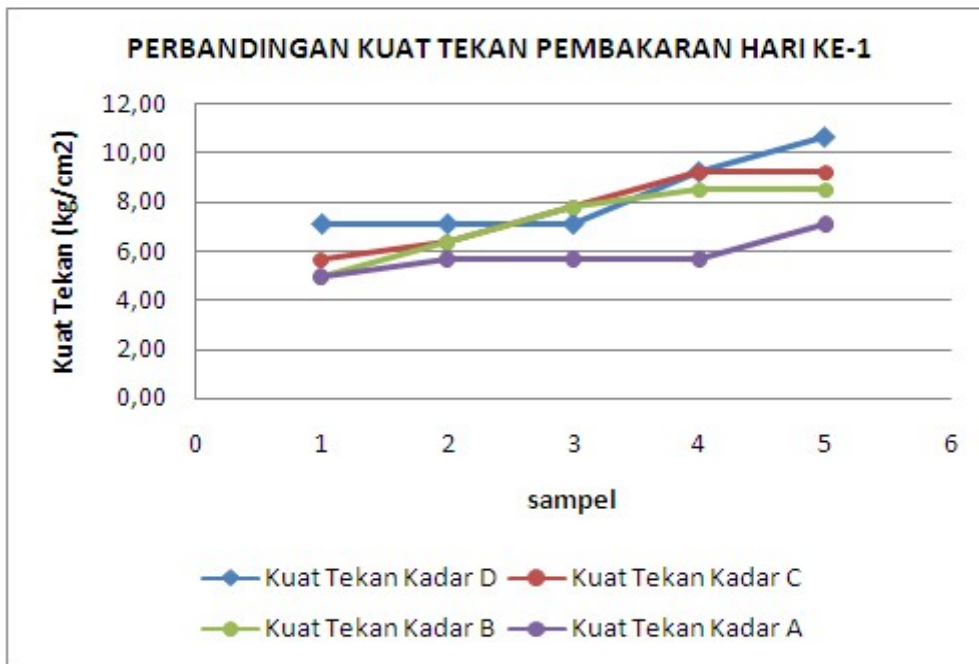
Nilai kuat tekan maksimum sebelum pembakaran terdapat pada sampel batu bata kadar D, yaitu sebesar  $7,79 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan nilai kuat tekan rata-rata maksimum terbesar terdapat pada sampel batu bata kadar D.

Dari semua hasil yang didapat dari pengujian kuat tekan yang dilakukan pada batu bata sebelum pembakaran per sampel kadar A, kadar B, kadar C, dan kadar D yang nilainya semakin naik dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar ISS 2500 maka semakin tinggi pula nilai kuat tekan yang dihasilkan.

**B. Uji Kuat Tekan Setelah Pembakaran**

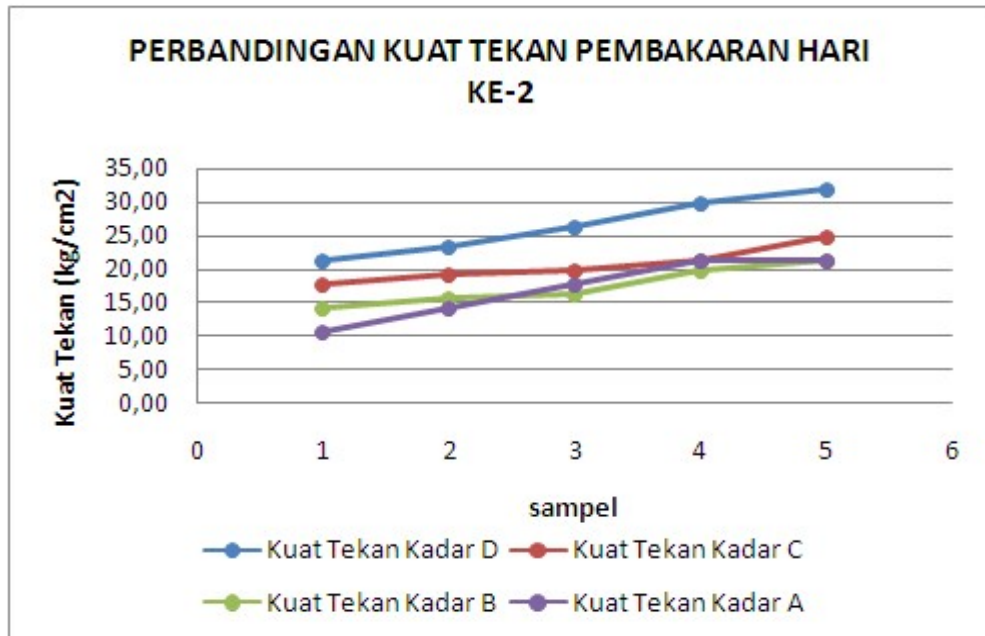
**Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan Pasca Pembakaran**

Kode Sampel	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )
1A	144	5,80
1B	144	7,22
1C	144	7,65
1D	144	8,21
2A	144	16,99
2B	144	17,41
2C	144	20,53
2D	144	26,48
3A	144	9,06
3B	144	9,77
3C	144	13,87
3D	144	16,85

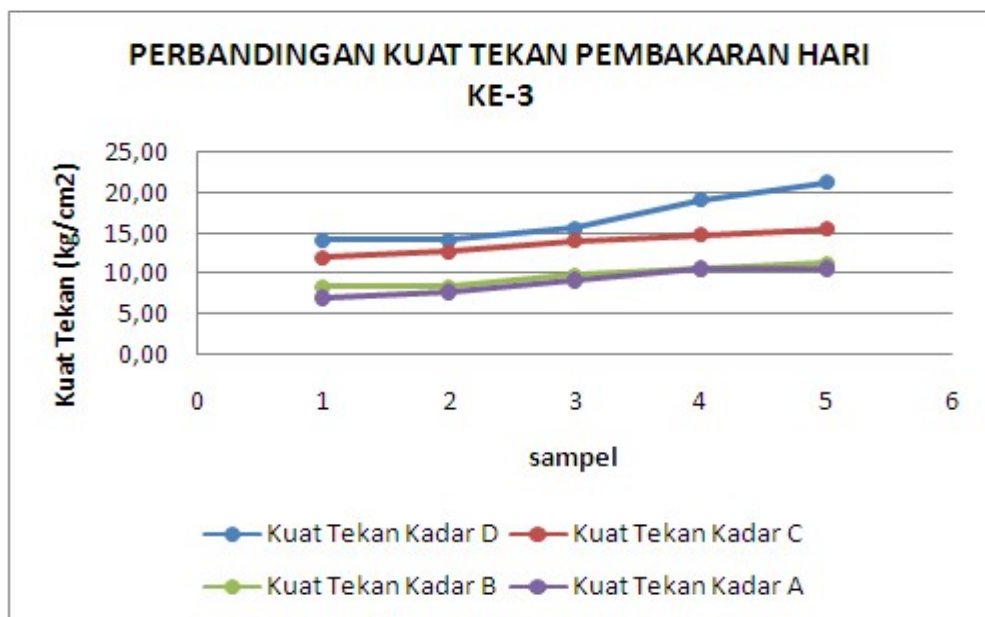


**Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran Hari ke-1**





Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran Hari ke-2



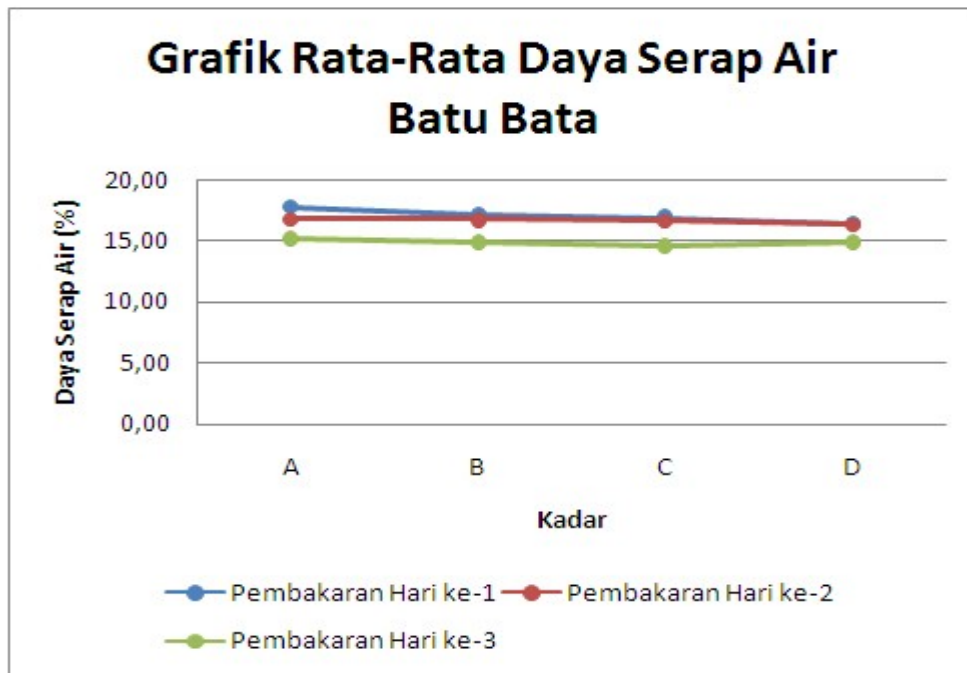
Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran Hari ke-3

Dari seluruh grafik pengujian kuat tekan di atas, terlihat bahwa semakin besar kadar ISS 2500 pada batu bata, maka kuat tekannya akan semakin besar. Penambahan campuran bahan *additive* ISS 2500 terhadap partikel tanah dapat meningkatkan nilai kuat tekan tanah tersebut. ISS 2500 memiliki kemampuan untuk mengikat partikel serta mengisi rongga pori tanah secara maksimum. Senyawa kimia pada ISS 2500 dapat mengikat senyawa kimia yang terdapat pada partikel tanah berbutir dan mengisi ruang-ruang diantara partikel tanah tersebut.

Dari grafik diatas juga dapat dilihat selisih nilai minimum dan maksimum disetiap kadar pada tiap hari pembakarannya. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar ISS 2500 semakin tinggi pula nilai kuat tekan yang dihasilkan. Selain itu, lama pembakaran yang paling optimum adalah dua hari, hal ini disebabkan optimumnya penguapan air sebagai pengikat larutan senyawa kimia ISS 2500 pada proses pembakaran. Sedangkan pada batu bata pembakaran 3 hari hasil pengujian menunjukkan penurunan nilai kuat tekan batu dikarenakan lamanya proses pembakaran mengakibatkan larutan kimia ISS 2500 mengalami penguapan.

### C. Hasil Uji Daya Serap Air

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat penyerapan air yang dipengaruhi oleh pori atau rongga udara yang terdapat pada material batu bata setelah masa pembakaran. Semakin besar ruang pori yang terkandung dalam material batu bata, semakin besar pula tingkat penyerapan air, sehingga ketahanan batu bata akan berkurang. Hal ini disebabkan karena kurangnya tingkat kerapatan atau tingkat kepadatan dari komposisi material batu bata. Hasil pengujian daya serap air dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Daya Serap Air Batu Bata Setelah Pembakaran

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai daya serap air mengalami penurunan pada setiap kadar dan hari pembakarannya. Nilai daya serap air yang dihasilkan pada setiap sampel lebih kecil dari 20% yang berarti telah memenuhi ketentuan SNI. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar ISS 2500 batu bata maka semakin kecil nilai daya serap air yang dihasilkan. Selain itu, semakin lama waktu pembakaran batu bata maka semakin kecil nilai daya serap airnya.

#### D. Standar Nasional Indonesia (SNI) Kuat Tekan Batu Bata

**Tabel 4. SNI untuk batu bata berdasarkan nilai kuat tekan**

Kelas	Kekuatan tekan rata-rata batu bata	
	kg/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
25	25	2,5
50	50	5,0
100	100	10
150	150	15
200	200	20
250	250	25

(Sumber: SNI 15-2094-1991)

Secara standar produksi batu bata ini memang telah masuk dalam standar kualitas SNI, namun hanya masuk di kelas 25. Oleh karena itu, masih perlu upaya lain untuk meningkatkan kualitas batu bata dengan berbagai macam cara, diantaranya dengan menambahkan bahan penguat pada bahan baku dan menaikkan temperatur bakar dari batu.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilaksanakan terhadap hasil uji batu bata dengan material tanah yang bersumber dari campuran menggunakan bahan *additive* berupa ISS 2500, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil pengujian yang telah dilakukan, penambahan bahan *additive* berupa ISS 2500 dapat meningkatkan kualitas hasil batu bata yang diproduksi dari Jl. Nyunyai, Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung.
2. Hasil sampel tanah asli yang berasal Jl. Nyunyai, Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung digunakan dalam penelitian ini berdasarkan sistem klasifikasi USCS yang digolongkan pada tanah lempung berbutir halus dengan plastisitas rendah.
3. Nilai kuat tekan maksimum batu bata setelah pembakaran dihasilkan oleh campuran tanah dan ISS 2500 dengan kadar 1,8% sebesar 31,86 kg/cm<sup>2</sup> dengan waktu pembakaran selama 2 hari. Peningkatan nilai kuat tekan ini sangat dipengaruhi oleh penambahan campuran larutan yang diberikan. Hal ini membuktikan senyawa kimia ISS 2500 dapat meningkatkan kuat tekan batu bata. Selain itu, lama pembakaran yang paling optimum adalah dua hari, hal ini disebabkan karena proses penguapan air yang paling optimum adalah selama dua hari. Pada hari pembakaran pertama, kadar air didalam batu bata masih terlampaui besar, sedangkan pada hari pembakaran ketiga, kadar air sangat sedikit, sehingga membuat batu bata menjadi rapuh.
4. Nilai kuat tekan batu bata hasil penelitian ini masuk ke dalam kelas 25 berdasarkan ketentuan kekuatan tekan batu bata SNI 15-2094-1991. Nilai kuat tekan yang dihasilkan campuran ISS 2500 ini relatif kecil, hal ini dikarenakan pada saat proses pembakaran batu bata, selain terjadi penguapan air, terjadi pula penguapan senyawa kimia ISS 2500 yang terkandung dalam batu bata. Berdasarkan hasil penelitian, larutan ISS 2500 ternyata dapat menguap jika dipanaskan secara lama dengan temperatur yang sangat tinggi.
5. Batu bata produksi jl. Nyuyai, Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung yang telah di campur dengan bahan *additive* ISS 2500 layak digunakan jika ditinjau dari nilai daya serapnya. Akan tetapi, jika ditinjau dari nilai kuat tekannya, batu bata tersebut hanya masuk di kelas 25 pada SNI 15-2094-1991.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Daryanto. 1994. *Pengetahuan Teknik Bangunan*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Hardiyatmo, 1999. *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Siregar. 2010. *Pemanfaatan Abu Pembakaran Ampas Tebu dan Tanah Liat Pada Pembuatan Batu Bata*. Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Standar Nasional Indonesia 15-2094-2000 : *Bata Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding*.
- Standar Nasional Indonesia, 1991. *Mutu dan Cara Uji Batu Merah Pejal*. SNI 15-2094-1991.
- Suwardono. 2002. *Mengenal Pembuatan Bata, Genteng Berglasir*. VC, Yrama Widya. Bandung.
- Universitas Lampung. 2012. *Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Verhoef, P.N.W. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta.
- Wesley, L. 1977. *Mekanika Tanah*. Badan Penerbitan Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Wikipedia. 2013. *Pengertian Batu Bata* [http://id.wikipedia.org/wiki/Batu\\_bata](http://id.wikipedia.org/wiki/Batu_bata). Batu Bata.
- Wikipedia. 2013. *Pengertian Lempung* <http://id.wikipedia.org/wiki/lempung>. Lempung.