

## **Analisa Pengaruh PenambahanZat AdditiveISS 2500 Terhadap Kuat Tekan Batu Bata dan Tanpa Proses Pembakaran**

**Aria Febriantama<sup>1)</sup>**  
**Lusmeilia Afriani<sup>2)</sup>**  
**Setyanto<sup>3)</sup>**

### **Abstract**

*Brick is a material that made of clay. Bricks were made with or without additional mixture through some processes and stages. In this study used the clay with additional mixture 2500 ISS ( Ionic Soil Stabilizer ) which has variety levels mixture of 0,9 ml , 1,2 ml , 1,5 ml and 2,1 ml with the intention to improve the quality of brick. It is necessary to do the research , so this study can be compared with SNI standards.*

*The tested samples in this study are clay that comes from jl . Nunyai , Rajabasa . It sample was curing for 7 day and then, the samples will be done with or without burning process.*

*Based on the results of physical testing the samples, USCS classify soil samples as clay with low plasticity and belongs to the ML group . After doing research of compressive strength testing of with and without burning process from four levels generating the compressive strength maximum average at a level of 2.1 ml both of them. With value 21,24 kg / cm<sup>2</sup> for burning process and 4.25 kg / cm<sup>2</sup> for without burning process. Which is both of those treatments are not included into 25 classes based on tables strength of compressed bricks ( SNI 1991 ).*

*Keywords: brick, clay, iss 2500 (ionic soil stabilizer), compressive strength.*

### **Abstrak**

Batu bata merupakan material yang terbuat dari tanah liat. Batu bata dibuat dengan atau tanpa campuran tambahan yang melalui beberapa proses dan tahapan. Dalam penelitian ini digunakan bahan tanah liat dengan bahan tambahan ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) kadar campuran 0,9 ml, 1,2 ml, 1,5 ml dan 2,1 ml dengan tujuan memanfaatkan zat *additive* sekaligus diharapkan dapat meningkatkan kualitas batu bata. Maka perlu dilakukan penelitian ini, agar penelitian ini bisa dijadikan pembandingan dengan yang ditetapkan SNI.

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini yaitu tanah lempung yang berasal dari jl. Nunyai, Rajabasa. Dilakukan pemeraman selama 7 hari, 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 dan termasuk ke dalam kelompok ML. Hasil penelitian pengujian kuat tekan pasca pembakaran dari keempat kadar, menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata maksimum pada kadar ISS 2500 2,1 ml sebesar 21,24 kg/cm<sup>2</sup> yang tidak masuk kedalam kelas 25. Nilai kuat tekan rata-rata maksimum batu bata sebelum pembakaran dihasilkan oleh kadar ISS 2500 2,1 ml yaitu sebesar 4,25 kg/cm<sup>2</sup> yang juga tidak masuk kedalam kelas 25 berdasarkan tabel kekuatan tekan batu bata (SNI tahun 1991).

Kata kunci : Batu bata, tanah lempung, iss 2500 (ionic soil stabilizer), kuat tekan.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145 surel: aria\_febriantama@yahoo.com

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

<sup>3)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

## **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan di dunia konstruksi, dan kebutuhan manusia akan hunian yang nyaman, aman, serta menunjang segala aktivitas – aktivitasnya semakin meningkat pula, maka permintaan akan bahan bangunan sebagai penunjang dari pembangunan juga mengalami peningkatan.

Batu bata merupakan salah satu bahan bangunan yang permintaannya tak pernah berhenti. Batu bata merupakan material yang terbuat dari tanah liat dengan atau tanpa campuran tambahan (*additive*) yang melalui beberapa proses dan tahapan. Proses tersebut meliputi pengeringan dengan cara dijemur dan kemudian dibakar dengan temperatur tinggi agar batu bata mengeras dan tidak hancur jika direndam dalam air.

Dengan melakukan campuran sederhana ini diharapkan batu bata yang hanya dibuat dari campuran material tanah liat dan larutan ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) dapat memenuhi standar mutu yang berlaku.

Membandingkan kekuatan batu bata sebelum dan sesudah dibakar, namun kedua bata tersebut terlebih dahulu dicampur larutan ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) dengan kadar yang sudah ditentukan.

Pada penelitian ini batasan masalah adalah Sampel tanah yang digunakan merupakan jenis tanah yang berasal dari jl. Nunyai, Rajabasa Bandar Lampung. Bahan pencampur yang digunakan adalah larutan ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer).

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah Produsen industri batu bata dapat memanfaatkan larutan ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) sebagai bahan untuk mempercepat proses pengeringan dan perkerasan pada saat produksi batu bata, sehingga menghemat waktu dan biaya produksi.

Hasil penelitian yang didapat bisa dijadikan sebagai bahan acuan, pembanding, dan pertimbangan bagi masyarakat dalam memproduksi batu bata dengan kualitas yang lebih baik.

## **2. TINJAUAN PUTAKA**

### **2.1. 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).

Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap-ngendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya (Hardiyatmo, 1992).

Proses penghancuran dalam pembentukan tanah dari batuan terjadi secara fisis atau kimiawi. Proses fisis antara lain berupa erosi akibat tiupan angin, pengikisan oleh air dan

*gletsyer*, atau perpecahan akibat pembekuan dan pencairan es dalam batuan sedangkan proses kimiawi menghasilkan perubahan pada susunan mineral batuan asalnya. Salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam alkali, oksigen dan karbondioksida.

## **2.2. Larutan ISS 2500 (*Ionic Soil Stabilizer*)**

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 ISS 2500 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 didalam air.

Dengan demikian, dalam hal pembuatan batu bata menggunakan campuran ISS 2500 diharapkan material utama dalam pembuatan batu bata ini sendiri adalah tanah lempung agar menjadi lebih padat dan memperbaiki sifat tanah tersebut ketika dilakukan pencetakan batu bata.

### **2.2.1. Produk bahan larutan ISS 2500 ini dapat meningkatkan :**

- Kepadatan
- CBR (kekuatan menahan beban)
- Densitas

### **2.2.2. Produk bahan larutan ISS 2500 ini juga dapat mengurangi :**

- Pemuaian dan Kelembaban
- Penyusutan dan *Abrasi*
- Biaya pemeliharaan
- Debu
- Indeks plastisitas / PI (tingkat penyerapan air)

### **2.2.3. Adapun keuntungan dari ISS 2500 adalah sebagai berikut :**

- Hemat biaya
- Pemeliharaan jalan mudah dan sederhana
- Aplikasi mudah
- Meningkatkan standar jalan
- Tidak ada masa perawatan

### **2.2.4. Komposisi kimia ISS 2500 (*Ionic Soil Stabilizer*) adalah sebagai berikut :**

Berdasarkan Hasil pengujian telah dilakukan di Laboratorium yang telah terakreditasi secara internasional dan sesuai dengan *International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)*. Untuk laporan analisis kimia berdasarkan SGS South Africa (Pty) Ltd *Agricultural & Food Services (SANAS Accredited Laboratory T0114) SGS Reference No.2712, 30 November 2000.*

**2.2.5. Adapun cara kerja ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) adalah sebagai berikut:**

- Tanah lempung memiliki partikel - partikel halus yang terdiri dari lempengan – lempengan kecil dengan susunan yang beraturan mengandung ion positif (+) permukaannya dan ion negatif (-) bagian tepinya.

Tabel 1. Analisis Laporan Kimia.

<i>Analysis Performed</i>	<i>Units</i>	<i>Method</i>	<i>Result</i>
<i>Pesticides</i>			
<i>Organo Chlorides</i>	P/ND	PAM (304)	ND
<i>Organo Phospates</i>	P/ND	PAM (304)	ND
<i>Carbamates</i>	P/ND	PAM (401)	ND
<i>Pyrethroids</i>	P/ND	PAM (304)	ND
<i>Organo Compounds</i>			
PAHs	µg/L	APHA 6440B	ND
VOCs	µg/L	APHA 6200C	ND

Dalam kondisi kering ikatan antar ion pada bagian tepi cukup kuat untuk membentuk tanah lempung dalam satu kesatuan sehingga mudah menyerap air.

- Ketika hujan turun partikel air yang positif (+) akan membentuk ikatan ionik dengan partikel yang negatif (-)
- Secara komposisi kimianya, ISS 2500 memiliki kemampuan yang sangat besar untuk melakukan pertukaran ion dimana ion positif (+) membentuk ikatan ionik secara permanen dengan partikel tanah sehingga partikel air (+) tidak dapat menyatu dengan partikel tanah lagi

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Sampel Tanah**

Tanah yang akan diuji adalah jenis tanah berbutir halus dari Jl Nunyai, Rajabasa, Bandar Lampung. Pengambilan sampel dilakukan pada cuaca cerah, sehingga sampel tanah yang diambil tidak mengandung air yang berlebihan. Pada penelitian ini batu bata akan menggunakan mesin cetak batu bata dengan ukuran standar.

#### **3.2. Metode Pencampuran Tanah dengan Bahan Additive ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer)**

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Ada 3 tahap yang dilakukan dalam pengujian Pengujian sifat fisik tanah, Pengujian kuat tekan dan daya serap air terhadap batu bata dengan komposisi campuran ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer). Tanah yang sudah tercampur ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer) siap untuk dicetak, lalu diperam selama 7 hari, dikeringkan dengan penganginan, setelah itu dilakukan pembakaran selama 1 x 24 jam dan dilakukan pengujian daya serap air selama 24 jam.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian ini akan dijelaskan seperti hasil pengujian sifat fisik dan mekanis material tanah yang digunakan sebagai bahan baku batu bata, dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, dan pengujian kuat tekan terhadap batu bata yang dicampur dengan bahan *additive* dengan dimensi batu bata standar dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung dengan menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI), sehingga data dan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel. 2 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.	Gradasi Lolos Saringan No. 200	64,33 %
	Pemadatan Tanah :	
4.	- Kadar Air Optimum	18,00 %
	- Berat isi kering maksimum	1,62 gr/cm <sup>3</sup>

Tabel 3. Nilai Kuat Tekan Batu Bata Sebelum Pembakaran.

Kode Bata/Kadar ISS	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata (fcr) (kg/cm <sup>2</sup> )	fc' = fcr – 1,64.SD (kg/cm <sup>2</sup> )
Bata A dengan kadar ISS 0,9ml	144	3,26	3,24
Bata B dengan kadar ISS 1,2 ml	144	3,26	3,24
Bata C dengan kadar ISS 1,5 ml	144	3,54	3,54
Bata D dengan kadar ISS 2,1 ml	144	3,82	2,83

Tabel 4. Nilai Kuat Tekan Batu Bata Satu Hari Pembakaran.

Kode Bata/Kadar ISS	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata (fcr) (kg/cm <sup>2</sup> )	fc' = fcr – 1,64.SD (kg/cm <sup>2</sup> )
Bata A dengan kadar ISS 0,9ml	144	3,96	3,94
Bata B dengan kadar ISS 1,2 ml	144	4,53	4,51
Bata C dengan kadar ISS 1,5 ml	144	6,09	3,09
Bata D dengan kadar ISS 2,1 ml	144	6,23	6,21

Tabel 5. Nilai Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran.

Kode Bata/Kadar ISS	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata (fcr) (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> ' = f <sub>cr</sub> – 1,64.SD (kg/cm <sup>2</sup> )
Bata A dengan kadar ISS 0,9ml	144	11,33	10,34
Bata B dengan kadar ISS 1,2 ml	144	12,74	11,60
Bata C dengan kadar ISS 1,5 ml	144	15,57	15,14
Bata D dengan kadar ISS 2,1 ml	144	19,11	18,68

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilaksanakan terhadap hasil uji batu bata dengan material tanah yang dicampur menggunakan bahan *additive* berupa ISS 2500 yang dilakukan di jalan Nunyai, Rajabasa, Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Bahan dan Kontruksi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan :

- Pada hasil pengujian yang telah dilakukan, penambahan bahan *additive* berupa ISS 2500 dapat meningkatkan kualitas hasil batu bata yang diproduksi dari jalan Nunyai, Rajabasa.
- Hasil sampel tanah asli yang berasal dari jalan Nunyai, Rajabasa digunakan dalam penelitian ini berdasarkan sistem klasifikasi USCS yang digolongkan pada tanah berbutir halus dan termasuk ke dalam klasifikasi tanah lempung dengan plastisitas rendah (ML).
- Nilai kuat tekan maksimum batu bata sebelum pembakaran dihasilkan oleh sampel 2.1 yaitu sebesar 4,25 kg/cm<sup>2</sup>.
- Nilai kuat tekan maksimum batu bata pasca pembakaran dihasilkan oleh sampel 2.1 yaitu sebesar 21,24 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tekan tersebut masuk kedalam kelas 50 berdasarkan ketentuan kekuatan tekan batu bata (SNI 15-2094, 1991).
- Faktor - faktor yang mempengaruhi adanya perbedaan hasil nilai kuat tekan pada setiap sampelnya adalah rata atau tidaknya sisi permukaan batu bata, suhu, rata atau tidaknya pengeringan yang dilakukan. Penyebab perbedaan nilai kuat tekan pada setiap sampel disetiap dimensinya yang paling mencolok adalah kerataan permukaan sisi batu bata.
- Secara keseluruhan, hasil uji daya serap air batu bata pasca pembakaran yaitu sebesar 14,45% - 16,96%, nilai daya serap air kurang dari 20%, sehingga batu bata pasca pembakaran memenuhi persyaratan (SNI 15-2094, 2000).

saran dari penelitian ini adalah untuk pengembangan penelitian selanjutnya mengenai pembuatan batu bata, menggunakan bahan *additive* berupa campuran ISS 2500 dengan

dimensi standar batu bata disarankan beberapa hal di bawah ini untuk dipertimbangkan. Diperlukannya ketelitian pada proses pencampuran bahan additive, tanah dan air untuk memperoleh hasil yang baik. Untuk lokasi penganginan dan pembakaran batu bata sebaiknya tidak terlalu jauh dalam proses pelaksanaan pencetakan. Sehingga batu bata yang telah dicetak, pada saat penganginan permukaan batu bata tetap rata dan tidak melengkung.

Diperlukannya modifikasi alat pencetakan batu bata yang lebih inovatif, sehingga batu bata yang tercetak dapat lebih efisien dan simetris hasilnya atau seragam dan padat bentuknya, sehingga kualitas batu bata tidak berbeda jauh satu sama lain.

Secara standar produksi batu bata ini memang tidak masuk dalam standar kualitas SNI. Masih perlu upaya lain untuk meningkatkan mutu batu bata terutama dari kuat tekannya, dengan berbagai macam cara, diantaranya dengan menambahkan bahan penguat pada bahan baku dan menaikkan temperatur bakar dari batu bata itu sendiri.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hardiyatmo, Hary Christady, 1992, *Mekanika Tanah I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- SNI 152094, 2000, *Bata Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding (SNI 152094)*, Jakarta.
- SNI 152094, 1991, *Mutu dan Cara Uji Batu Merah Pejal (SNI 152094)*, Jakarta.
- Verhoef, P.N.W, 1994, *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga, Jakarta.

