

# SUBSTITUSI ABU SEKAM PADI TERHADAP SEMEN PADA PEMBUATAN BATU BATA TANPA PEMBAKARAN

Nini Hasriyani Aswad  
Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu  
Kendari 93721  
ninihaswad@gmail.com

## Abstrak

Beberapa komposisi penggunaan campuran semen dan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata tanpa pembakaran. *Abu sekam padi* merupakan sisa hasil pembakaran kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi akan terpisah dan menjadi limbah atau buangan. *Abu sekam padi* ini di gunakan dengan pertimbangan karena mengandung silika lebih dari 70%, jika bereaksi dengan semen bisa mendapatkan sifat cementitious yang bermanfaat untuk meningkatkan kuat tekan batu bata.

Pengujian ini menggunakan batu bata yang umum dipakai melalui sebuah proses pembakaran sebagai suatu acuan perbandingan terhadap beberapa Penggunaan kadar campuran dengan perbandingan PC : Abu Sekam Padi (ASP) sebesar (5% : 50%), (10% : 45%), (15% : 40%), (20% : 35%), (25% : 30%) dengan jumlah benda uji dari masing – masing kadar campuran berjumlah 3 benda uji dengan umur kuat tekan masing-masing 7, 14, 21, dan 28 hari.

Dari hasil pengujian kuat tekan batu bata tanpa pembakaran ini di peroleh nilai kuat tekan terbesar pada umur 28 hari sebesar 97,78 Kg/Cm<sup>2</sup> dengan perbandingan kadar campuran PC : ASP sebesar 25% : 30%.

**Kata Kunci:** semen, Abu Sekam Padi, Kuat Tekan Batu Bata

## PENDAHULUAN

Batu bata merupakan salah bagian pembuatan partisi dalam pembangunan infrastruktur seperti pembangunan gedung maupun perumahan yang memiliki fungsi untuk melindungi rumah dari suhu, hujan, maupun fungsi lainnya. Batu bata umumnya dalam konstruksi bangunan memiliki fungsi sebagai bahan non-struktural, di samping itu berfungsi sebagai struktural. Sebagai fungsi struktural, batu bata dipakai sebagai penyangga atau pemikul beban yang ada di atasnya seperti pada konstruksi rumah sederhana dan pondasi. Sedangkan pada bangunan konstruksi tingkat tinggi/gedung, batu bata berfungsi sebagai non-stuktural yang dimanfaatkan untuk dinding pembatas dan estetika tanpa memikul beban yang ada di atasnya. Penggunaan batu bata dalam dunia konstruksi baik sebagai elemen struktur maupun non struktural belum dapat tergantikan. Hal ini dapat dilihat dari masih banyaknya proyek konstruksi yang memanfaatkan batu bata sebagai dinding pada pembangunan gedung dan perumahan.

Penggunaan batu bata yang populer di masyarakat saat ini sangat berdampak terhadap lingkungan terutama mengenai pencemaran polusi udara akibat meningkatnya produksi gas karbondioksida yang di akibatkan dari pembakaran batu bata tersebut. Selain itu seiring dengan meningkatnya populasi penduduk yang secara otomatis permintaan terhadap batu sebagai bahan bangunan akan semakin meningkat sehingga akan semakin menyulitkan bagi pengrajin produksi batu bata untuk mendapatkan kayu sebagai bahan bakar batu bata tersebut. Disamping itu juga pengrajin produksi batu bata juga akan mendapatkan kerugian yang signifikan akibat suhu pembakaran yang berlebihan akan mengakibatkan terjadinya patahan terhadap batu bata. Demikian pula produksi ini akan mengakibatkan berkurangnya

bahan baku tanah liat, untuk itu diperlukan alternatif sebagai pengganti batu bata merah, untuk itu penelitian ini menguji campuran semen dan abu sekam padi dan pasir tanpa pembakaran. Sebagai bahan masukan untuk dijadikan acuan dalam melakukan produksi batu bata dengan pemanfaatan abu sekam padi semen dan pasir sebagai alternatif pengganti batu merah.

## TINJAUAN PUSTAKA

Batu bata merah adalah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat Tanah liat (lempung) yang di gunakan berasal dari Ranomeeto kec.baruga kota kendari sebagai bahan utama dalam pembuatan batu bata tanpa pembakaran,ditambah air dengan atau tanpa bahan campuran lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperature tinggi hingga matang dan berubah warna, serta akan mengeras seperti batu jika didinginkan hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air.

Definisi batu bata merah menurut NI-10, SII-0021-78 sebagai berikut:

1. Batu bata merah adalah 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 (NI-10, 1978).
2. Batu bata merah adalah unsur bangunan yang digunakan untuk membuat suatu bangunan. Bahan bangunan untuk membuat batu bata merah berasal dari tanah liat dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain yang kemudian dibakar pada suhu tinggi hingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam dalam air (SII-0021-78).
1. 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 memanasi (membakar) atau dengan pengerjaan-pengerjaan kimia (Djoko Soejoto, 1954).
2. Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai berwarna kemerah-merahan. Bata merah merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan kontruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah liat atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi hingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam dalam air (NI-10). Menurut Frick (1980), bata merah merupakan hasil industri rumah yang dilakukan oleh rakyat menggunakan bahan-bahan dasar seperti lempung, sekam padi dan air.

Semen portland yang di gunakan pada penelitian ini adalah semen tonasa (tipe 1) yang berasal dari toko bahan bangunan yang ada di kota kendari di gunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan batu bata tanpa pembakaran.

Abu sekam padi berasal dari kec.lainea kabupaten konawe selatan digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan batu bata tanpa pembakaran

Air yang di gunakan pada penelitian ini adalah air yang berasal dari sumur bor Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari telah memenuhi syarat sebagai pencampur.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pertama, pengujian kuat tekan batu bata merah sesuai spesifikasi yang di isyaratkan sebagai bahan acuan dan Pengujian kuat tekan batu bata tanpa pembakaran dengan beberapa komposisi gabungan semen dan abu sekam

padi. Pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari dengan menggunakan berupa kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm.

### Pemeriksaan Agregat

#### Tanah Liat

Tanah liat yang di gunakan pada penelitian ini berasal dari Kec.Baruga Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Pemeriksaan pada tanah liat ini bertujuan untuk menentukan kadar campuran dalam proses pembuatan batu bata tanpa pembakaran. Dalam pemeriksaan tanah liat ini jenis pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan berat isi tanah. Pada hasil pemeriksaan berat isi tanah yang dilakukan di peroleh sebesar 1,118 gram/cm<sup>3</sup>.

#### Abu Sekam Padi

Abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penggilingan padi di Kec.Laire Kab. Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Pada pemeriksaan abu sekam padi ini dimaksudkan untuk mengetahui proporsi campuran yang akan digunakan pada pembuatan batu bata tanpa pembakaran serta untuk mengetahui kandungan dalam abu sekam padi apakah memenuhi persyaratan kandungan kimia untuk dijadikan sebagai bahan pozolan. Adapun pemeriksaan yang dilakukan pada abu sekam padi untuk menentukan proporsi campuran pada pembuatan batu bata tanpa pembakaran adalah pemeriksaan berat isi abu sekam padi.

Pada hasil pemeriksaan untuk berat isi abu sekam padi yang akan di gunakan adalah sebesar 0,463 gram/cm<sup>3</sup>. komposisi kimia pada abu sekam padi ini telah dilakukan analisa laboratorium.

Pemeriksaan analisa abu sekam padi ini dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Halu Oleo. Hasil analisa ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

**Tabel 1.** Hasil Analisa Kimia Abu Sekam Padi

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisa
1.	SiO <sub>2</sub>	%	92,2

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa unsur yang paling dominan adalah silika (SiO<sub>2</sub>) sebesar 92,2%. Kandungan SiO<sub>2</sub> dalam abu sekam padi memenuhi persyaratan kimia untuk digunakan sebagai bahan pozolan (sesuai dengan DPU, 1993). Menurut DPU : 1993, suatu bahan dapat digunakan sebagai bahan pozolan jika mengandung silika (SiO<sub>2</sub>) minimal 70%. Abu sekam padi yang mengandung SiO<sub>2</sub> 92,2% dapat menjadi bahan substitusi semen yang mengisi rongga antara bahan campuran mortar dan merupakan pozolan yang reaktif dalam mortar. Kandungan SiO<sub>2</sub> abu sekam padi pada campuran mortar akan bereaksi dengan kapur padam atau kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>) membentuk kalsium silikat hidrat (CaO.SiO<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O) yang berperan dalam pengerasan beton. Hal ini seperti ditunjukkan pada reaksi berikut:



Dengan adanya penambahan SiO<sub>2</sub> dari abu sekam padi maka porositas pada mortar akan berkurang sekaligus meningkatkan daya lekat antara pasta semen dengan agregat. Hal ini menyebabkan mortar menjadi lebih padat, sehingga kuat tekan dapat semakin meningkat.

Selain itu, silika pada abu sekam padi akan bereaksi dengan semen dan air,  $\text{SiO}_2$  akan menyerap air, sebab  $\text{SiO}_2$  ini bersifat hidrokospis (menyerap air), dengan demikian abu sekam padi tersebut dapat mudah menyebar diantara butiran campuran pada waktu campuran semen pasir baru dibuat untuk menggantikan air yang terdapat pada ruang-ruang kosong.

### Komposisi Bahan

Berdasarkan hasil pemeriksaan agregat, maka perencanaan campuran batu bata tanpa pembakaran dapat dilakukan. Komposisi batu bata tanpa pembakaran ada 5 variasi benda uji akan diuji tersaji pada penelitian ini, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Komposisi Bahan Batu Bata Tanpa Pembakaran

No	Benda Uji	Kadar tanah liat	Kadar ASP	Kadar Semen	Tanah Liat	Abu sekam padi	Semen	Air
					(Gram)	(Gram)	(Gram)	(Liter)
1	3	45%	50%	5%	2546,455	1171,6	283,5	1,95
2	3	45%	45%	10%	2546,455	1054,5	567,0	1,85
3	3	45%	40%	15%	2546,455	937,3	850,5	1,75
4	3	45%	35%	20%	2546,455	820,1	1134,0	1,7
5	3	45%	30%	25%	2546,455	703,0	1417,5	1,6

Dari tabel komposisi bahan di atas, dapat kita lihat bahwa semakin besar presentase penambahan abu sekam padi pada komposisi campuran pembuatan batu bata tanpa pembakaran, maka semakin meningkat pula penggunaan air pada campuran tersebut. Hal ini disebabkan karena air yang diperlukan untuk reaksi campuran batu bata tanpa pembakaran diserap oleh abu sekam padi, yang bersifat hidrokospis (menyerap air).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Batu Bata Normal Melalui Proses Pembakaran

Dalam pengujian kuat tekan batu bata melalui proses pembakaran ini dilakukan setelah benda uji tersebut telah selesai di bakar Benda uji batu bata melalui proses pembakaran terlebih dahulu dilakukan proses pengeringan selama 21 hari, hal ini di maksudkan agar sampel tersebut benar-benar kering atau kadar air dalam sampel terbilang kecil. Pada Penelitian ini proses pengeringan di lakukan dalam suhu ruang. Setelah benda uji tersebut telah kering maka di lakukakn proses pembakaran. Model pembakaran batu bata ini menggunakan tungku ladang atau tungku terbuka di tempat percetakan. Proses pembakaran di lakukan selama 72 jam. Hasil dari pembakaran tersebut Hampir semua batu bata berwarna merah tua hal ini di sebabkan dari teknik pembakaran yang baik kecuali batu bata yang susunan pembakarannya berada di luar permukaan. Sehingga batu bata sesuai kualitas batu bata yang sering di produksi oleh pengrajin batu bata merah khususnya batu bata hasil produksi yang berada di Kec. Baruga Kota Kendari.

**Tabel 3. Kuat Tekan Batu Bata Melalui Proses Pembakaran**

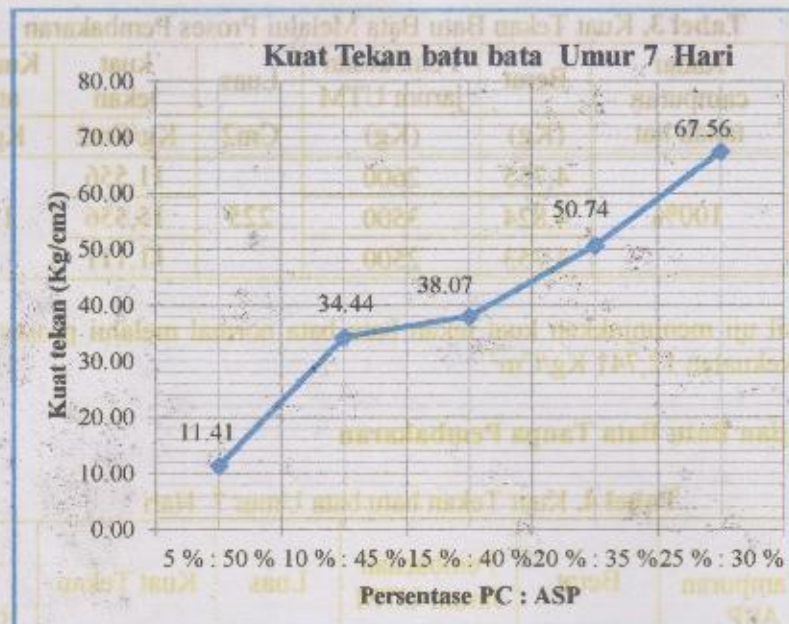
Benda uji	Kadar campuran tanah liat	Berat	Pembacaan jarum UTM	Luas	kuat tekan	Kuat tekan ata-rata
		(Kg)	(Kg)		Kg/Cm2	
1	100%	4,755	2600	225	11,556	12,741
2		4,824	3500		15,556	
3		4,753	2500		11,111	

Dari hasil uji menunjukkan kuat tekan batu bata normal melalui proses pembakaran mempunyai kekuatan 12,741 Kg/Cm<sup>2</sup>

**Hasil Pengujian Batu Bata Tanpa Pembakaran**

**Tabel 4. Kuat Tekan batu bata Umur 7 Hari**

Kadar Campuran PC : ASP	Berat	Pembacaan Jarum UTM	Luas	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata			
	( kg )	( kg )		( kg / cm2 )				
5 % : 50 %	5,198	2100	225	9,33	11,41			
	5,254	2500		11,11				
	5,258	3100		13,78				
10 % : 45 %	5,352	8000		225	35,56	34,44		
	5,354	8000			35,56			
	5,348	7250			32,22			
15 % : 40 %	5,358	8200			225	36,44	38,07	
	5,459	8500				37,78		
	5,473	9000				40,00		
20 % : 35 %	5,498	10500				225	46,67	50,74
	5,580	11500					51,11	
	5,640	12250					54,44	
25 % : 30 %	5,629	16500	225				73,33	76,30
	5,732	17000					75,56	
	5,740	18000					80,00	

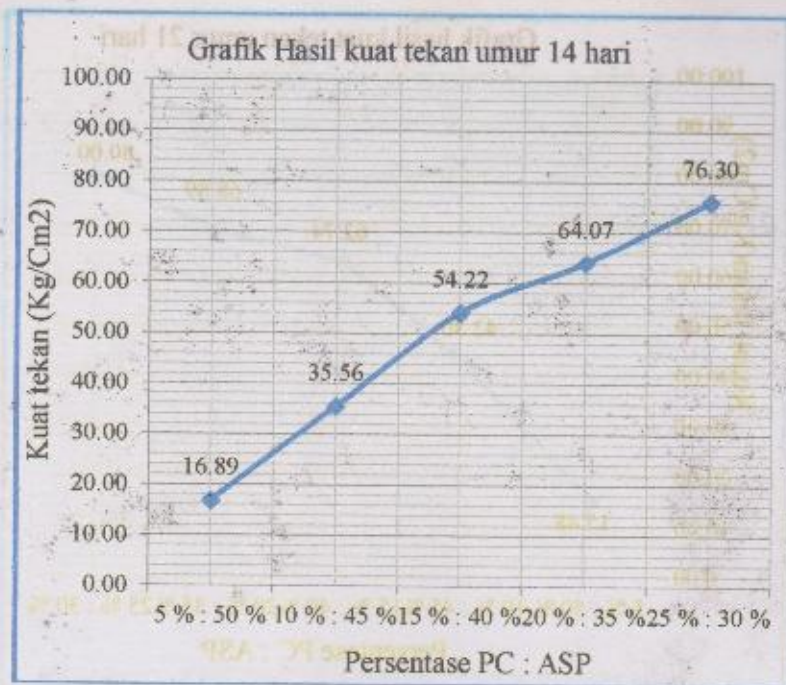


Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Umur 7 Hari

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat kita lihat bahwa kuat tekan batu bata tanpa pembakaran untuk perbandingan PC : ASP sebesar 25% : 30% pada umur 7 hari memiliki kuat tekan terbesar diantara proporsi kadar campuran yang lainnya yakni sebesar 67,56 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Tabel 5. Kuat Tekan Batu Bata Umur 14 Hari

Benda Uji	Kadar Campuran PC : ASP	Berat	Pembacaan Jarum UTM	Luas (Cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata (Kg/Cm <sup>2</sup> )
		(Kg)	(Kg)		(Kg/Cm <sup>2</sup> )	
1	5 % : 50 %	5,269	3500	225	15,56	16,89
2		5,257	3500		15,56	
3		5,320	4400		19,56	
1	10 % : 45 %	5,296	6500		28,89	35,56
2		5,367	8000		35,56	
3		5,499	9500		42,22	
1	15 % : 40 %	5,399	11100		49,33	54,22
2		5,424	12000		53,33	
3		5,457	13500		60,00	
1	20 % : 35 %	5,359	14250	63,33	64,07	
2		5,470	14500	64,44		
3		5,474	14500	64,44		
1	25 % : 30 %	5,629	16500	73,33	76,30	
2		5,732	17000	75,56		
3		5,740	18000	80,00		

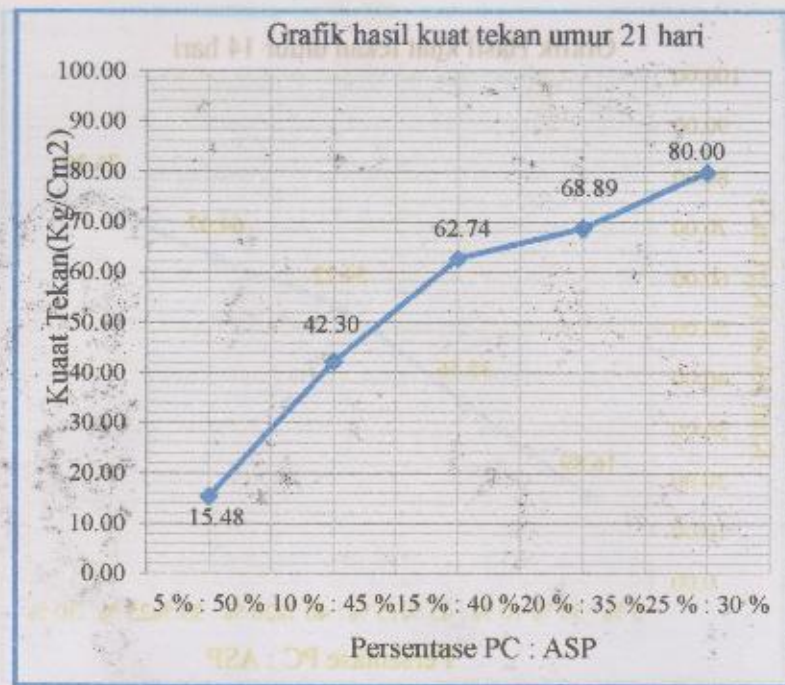


**Gambar 2.** Grafik Kuat Tekan Batu Bata Tanpa Pembakaran Umur 14 Hari

Berdasarkan dari tabel dan grafik diatas dapat kita lihat bahwa kuat tekan batu bata tanpa pembakaran dengan perbandingan PC : ASP sebesar 25% : 30% pada umur 14 hari memiliki kuat tekan terbesar diantara proporsi kadar campuran yang lainnya yaitu sebesar 76,30 Kg/Cm<sup>2</sup>.

**Tabel 6.** Kuat tekan batu bata tanpa pembakaran umur 21 hari

Benda Uji	Kadar Campuran PC : ASP	Berat	Pembacaan Jarum UTM	Luas (Cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
		(Kg)	(Kg)		(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )
1	5 % : 50 %	4,722	4200	225	18,67	15,48
2		4,660	3500		15,56	
3		4,500	2750		12,22	
1	10 % : 45 %	5,103	10050	225	44,67	42,30
2		5,016	9000		40,00	
3		5,093	9500		42,22	
1	15 % : 40 %	5,278	14600	225	64,89	62,74
2		5,177	14000		62,22	
3		5,096	13750		61,11	
1	20 % : 35 %	5,548	16500	225	73,33	68,89
2		5,500	15500		68,89	
3		5,502	14500		64,44	
1	25 % : 30 %	5,691	19500	225	86,67	80,00
2		5,672	18000		80,00	
3		5,597	16500		73,33	



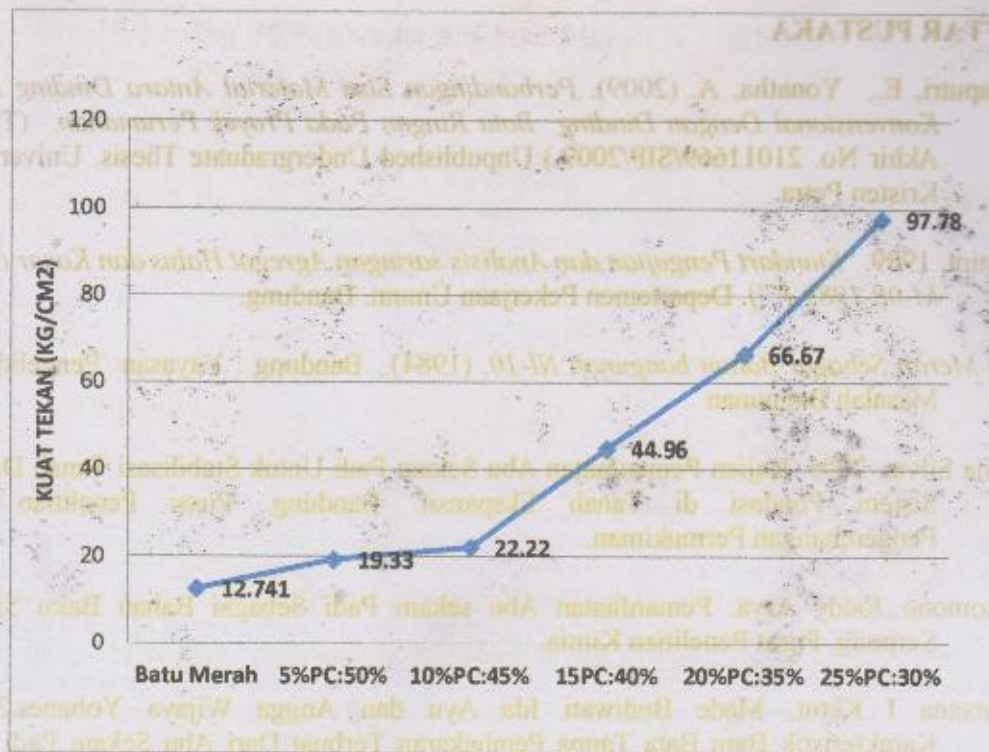
Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Bata Tanpa Pembakaran Umur 21 Hari

Berdasarkan grafik di atas kuat tekan batu bata tanpa pembakaran umur 21 hari ini dengan kadar campuran PC : ASP mengalami kenaikan kekuatan seiring dengan peningkatan prosentase campuran semen terhadap abu sekam padi

Tabel 7. Kuat Tekan Batu Bata Tanpa Pembakaran Umur 28 Hari

Benda Uji	Kadar Campuran PC : ASP	Berat	Pembacaan Jarum UTM	Luas	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
		(Kg)	(Kg)			
1	5 % : 50 %	4,382	3000	225	13,33	19,33
2		4,670	5050		22,44	
3		4,595	5000		22,22	
1	10 % : 45 %	4,350	3000	225	13,33	22,22
2		4,782	5500		24,44	
3		4,855	6500		28,89	
1	15 % : 40 %	5,048	9250	225	41,11	44,96
2		5,064	10000		44,44	
3		5,228	11100		49,33	
1	20 % : 35 %	5,168	13500	225	60,00	66,67
2		5,283	15000		66,67	
3		5,329	16500		73,33	
1	25 % : 30 %	5,450	20750	225	92,22	97,78
2		5,591	22000		97,78	
3		5,696	23250		103,33	





Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Batu Bata Beberapa Komposisi Umur 28 Hari

Berdasarkan tabel dan grafik di atas kuat tekan batu bata tanpa pembakaran umur 28 hari dengan kadar campuran PC : ASP sebesar 25% : 30% memiliki nilai kuat tekan tertinggi di antara kadar campuran yang lainnya yaitu sebesar 97,78 Kg/Cm<sup>2</sup>.

## PENUTUP

### KESIMPULAN

Pengujian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin banyak jumlah prosentase semen dalam substitusi dengan abu sekam padi maka semakin besar kuat tekan yang di hasilkan yakni pada komposisi 25 % semen, 30 % abu sekam padi dan 45 % tanah liat, yakni 97,78 Kg/Cm<sup>2</sup>
2. Kuat tekan bata merah melalui pembakaran sebesar menghasilkan 12,741 Kg/Cm<sup>2</sup>, ini tidak memenuhi syarat minimal dari kategori. Karena kuat tekan minimum untuk batu bata tingkat III menurut NI - 10, 1978 kuat tekan rata - rata sebesar 60-80 Kg/Cm<sup>2</sup>.
3. Kuat tekan terbesar pada batu bata tanpa pembakaran dari 5 variasi pada umur 28 hari dengan perbandingan campuran PC : ASP sebesar 25% : 30% dengan hasil kuat tekannya mencapai 97,78 Kg/Cm<sup>2</sup>. Terhadap kuat tekan batu bata normal melalui proses pembakaran mencapai nilai kuat tekan sebesar 12,741 Kg/Cm<sup>2</sup>. Ini berarti terdapat 86,9 % hasil kuat tekan beton semen dan abu sekam padi tanpa pembakaran dibanding dengan batu merah dengan pembakaran.
4. Secara umum hasil dari penelitian ini signifikan meningkat untuk kuat tekan batu bata tanpa pembakaran. Ini disimpulkan bahwa substitusi semen dan abu sekam padi dapat di gunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan batu bata tanpa pembakaran sebagai bahan alternatif batu sebagai bahan pembuatan dinding (non struktural) karena kuat tekan yang diperoleh dari penelitian ini masuk pada spesifikasi yang ada

## DAFTAR PUSTAKA

- Anilaputri, E., Yonatha, A. (2009). *Perbandingan Sisa-Material Antara Dinding Bata Konvensional Dengan Dinding Bata Ringan Pada Proyek Perumahan*. (Tugas Akhir No. 21011669/SIP/2009.) Unpublished Undergraduate Thesis. Universitas Kristen Petra.
- Anonim. 1989. "Standart Pengujian dan Analisis saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI-M-08-1989-F)". Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Bata Merah Sebagai Bahan bangunan NI-10. (1984). Bandung : Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan
- Herina Silvia. 2005. Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi Untuk Stabilisasi Tanah Dalam Sistem Pondasi di Tanah Ekspansif. Bandung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman.
- Laksomono Joddy Arya. Pemanfaatan Abu sekam Padi Sebagai Bahan Baku Silika Serpong. Pusat Penelitian Kimia.
- Sudarsana I Ketut, Made Budiwati Ida Ayu dan Angga Wijaya Yohanes. 2011. Karakteristik Batu Bata Tanpa Pembakaran Terbuat Dari Abu Sekam Padi Dan Serbuk Batu Tabas. Denpasar : Jurnal ilmiah Teknik Sipil.