

## Pengaruh Penambahan Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Bata Merah

**Adhie Ahmad, S.T, M.T, M. Furqon Hakim, M.Sc**

Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,  
Universitas Sains Al-Quran (UNSIQ)

### ABSTRAK

*Batu bata biasa dipakai untuk konstruksi sipil dalam membangun perumahan, bangunan gedung, dinding penahan, pagar, dan aplikasi bangunan teknik sipil yang lain. Meskipun saat ini sudah ada bahan alternatif lain sebagai material pengisi dinding, namun masyarakat secara umum, terutama di daerah Jawa masih lebih menyukai menggunakan batu bata..*

*Karena strukturnya kuat dan harganya terjangkau, membuat bata tetap menjadi pilihan sebagai bahan utama dinding, sekalipun ada alternatif lain. Banyak ide yang bermunculan untuk membebaskan bata dari dukungan plester dan acian, kini banyak dipilih orang untuk menghadirkan kesan alami (Dian, 2010: 45).*

*Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2017 di Kelurahan Randegan, Kecamatan Sigaluh, Kabupaten Banjarnegara, untuk proses pembuatannya dengan komposisi yang bervariasi sedangkan untuk proses pengujiannya di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Sains Al-Qur'an*

*Pengujian yang di lakukan adalah dengan presentase campuran ijuk aren 0% atau bata normal , 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2 %. Hasil penelitian pengujian kuat tekan bata dengan persentase variasi campuran ijuk aren ternyata tidak dapat meningkatkan nilai kuat tekan batu bata yang ada, hasil pengujian kuat tekan rata-rata batu bata merah setelah menggunakan perhitungan standar deviasi dengan penambahan 0% ijuk aren atau bata normal sebesar 16,726 Kg/cm<sup>2</sup>, penambahan 0,5% ijuk aren sebesar 6,691 Kg/cm<sup>2</sup>, penambahan 1 % ijuk aren sebesar 8,921 Kg/cm<sup>2</sup> , penambahan 1,5% ijuk aren sebesar 5,297 Kg/cm<sup>2</sup>, penambahan 2% ijuk aren sebesar 3,903 Kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ada kecenderungan penurunan kuat tekan dengan adanya penambahan ijuk aren. Hasil pengujian kuat tekan batu bata merah dengan penambahan ijuk aren dibawah 60 kg/cm<sup>2</sup> sehingga tidak sesuai dengan SNI 15-2094-2000.*

**(Kata kunci: Batu Bata, kuat tekan, ijuk aren)**

### I. Pendahuluan

Tingginya permintaan batu bata menuntut industri penyedia batu bata untuk terus mengembangkan produksinya, di Indonesia, produksi batu bata masih didominasi oleh industri tradisional berskala rumahan (*home industry*). Bahan utama

pembuat batu bata yang umum digunakan adalah tanah liat, Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan baku pembuatan batu bata yang dapat meningkatkan kualitas hasil produksi batu bata tradisional, dengan menggunakan bahan yang banyak terdapat di lingkungan yang selama ini hanya dianggap limbah, dan dengan teknologi sederhana yang mudah diadopsi oleh industri tradisional.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian batu bata secara umum yaitu mengembangkan metode terbaru untuk bahan tambahan batu bata yang dapat meningkatkan kualitas batu bata. peneliti sebelumnya seperti, Marwahyudi (2014: 78) dari Universitas Sahid Surakarta meneliti tentang kuat tekan batu bata berbahan limbah pabrik gula, dari penelitian tersebut telah disimpulkan bahwa semakin banyak bahan tambah blotong akan menghasilkan warna gelap dan batu bata akan melengkung.

Dari uraian di atas maka penulis meneliti tentang batu bata dengan campuran ijuk aren. Dengan semakin pesatnya pertumbuhan pembangunan, maka semakin besar pula penggunaan bahan bangunan khususnya penggunaan batu bata, karena strukturnya kuat dan harganya terjangkau, membuat bata tetap menjadi pilihan sebagai bahan utama dinding, sekalipun ada alternatif lain. Banyak ide yang bermunculan untuk membebaskan bata dari dukungan plester dan acian, kini banyak dipilih orang untuk menghadirkan kesan alami (Dian, 2010).

Dari latar belakang di atas maka peneliti berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengrajin batu bata dan industrinya, dengan adanya penambahan ijuk aren pada material batu bata diharapkan dapat menambah nilai kuat tekan terhadap batu bata tersebut. Dan untuk petani pohon aren diharapkan agar dapat menambah nilai ekonomis dari ijuk aren tersebut.

## **2. Tinjauan Pustaka**

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik batu bata yang dibangun masyarakat untuk memproduksi batu bata. Penggunaan batu bata banyak digunakan untuk aplikasi teknik sipil seperti dinding pada bangunan perumahan, bangunan gedung, pagar, saluran dan pondasi. 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-struktural yang dimanfaatkan untuk dinding pembatas dan estetika tanpa memikul beban yang ada di atasnya (Siska, dkk., 2012: 62).

Bentuk batu bata pada umumnya merupakan prisma tegak (balok) dengan penampang empat persegi panjang, ada juga batu bata yang berlubang-lubang, batu bata semacam ini kebanyakan digunakan untuk pasangan dinding peredam suara. Ukuran batu bata diberbagai tempat dan daerah tidak sama besarnya disebabkan oleh karena belum ada keseragaman ukuran dan teknik pengolahan. Ukuran batu bata umumnya berkisar  $23 \times 11 \times 5$  cm (Daryanto, 1994: 36).

**a. Batu Bata Merah**

Batu bata merah adalah suatu unsur bangunan yang dipergunakan dalam pembuatan konstruksi bangunan dan dibuat dari tanah liat ditambah air dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperatur tinggi hingga matang dan berubah warna serta akan mengeras seperti batu jika didinginkan hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air (Miftakhhul, 2012: 143).

**b. Material Batu Bata**

**-Tanah Liat**

Tanah liat merupakan bahan dasar yang dipakai dalam pembuatan batu bata, dimana kegunaannya sangat menguntungkan bagi manusia karena bahannya yang mudah didapat dan pemakaian hasilnya yang sangat luas. Kira-kira 70% atau 80% dari kulit bumi terdiri dari batuan yang merupakan sumber tanah liat. Tanah liat banyak ditemukan di areal pertanian terutama persawahan.

**- Abu sekam**

Selain tanah liat, campuran batu bata yaitu abu sekam padi. Abu sekam padi merupakan salah satu jenis limbah dari padi yang banyak dimanfaatkan oleh banyak orang, terutama mereka yang tinggal di daerah pedesaan dan juga dekat dengan daerah lumbung padi, salah satunya yaitu sebagai campuran pembuatan batu bata merah. Penambahan abu sekam padi dapat

menghilangkan pengaruh buruk seperti retak-retak maupun melengkung saat penjemuran, tetapi jika abu sekam padi ditambahkan dalam jumlah terlalu banyak akan menyebabkan tidak adanya lekatan antar butiran dan akibatnya bata menjadi getas dan lemas..

- **Serat Ijuk Aren**

Serat ijuk aren adalah serat alam yang mungkin hanya sebagian orang yang mengetahui kalau serat ini sangatlah istimewa dibandingkan serat alam lainnya. Serat berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya:

- Tahan lama hingga ratusan bahkan ribuan tahun lebih, dan tidak mudah terurai.
- Tahan terhadap asam dan garam air laut, dimana serat ijuk telah digunakan oleh nenek moyang kita untuk pengikat berbagai peralatan nelayan laut.
- Mampu mencegah penembusan rayap tanah karena pohon aren sering digunakan sebagai bahan pembungkus pangkal kayu-kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk memperlambat pelapukan kayu dan mencegah serangan rayap. (Kartini, 2002).

Ijuk yang dihasilkan pohon aren mempunyai sifat fisik berupa helaian benang (serat) berwarna hitam, berdiameter kurang dari 0,5 mm, bersifat kaku dan ulet (tidak mudah putus). Selama ini pemanfaatan ijuk di Wonosobo belum terlalu banyak hanya sebagai sapu dan atap rumah saja.

**c. Kualitas Batu Bata**

Adapun syarat-syarat batu bata merah dalam SNI-10, 1978 dan SII-021-78 adalah sebagai berikut :

1) Pandangan luar

Batu bata harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang sisinya harus rata, tidak menunjukkan retak-retak dan perubahan bentuk yang berlebihan, tidak mudah hancur atau patah, warnanya seragam dan berbunyi nyaring bila dipukul (Handayani, 2010: 43).

2) Ukuran

Ukuran-ukuran batu bata merah ditentukan dan dinyatakan dalam perjanjian antara pembeli dan penjual (pembuat), sedangkan ukuran batu bata merah yang standar menurut SNI-10, 1978: 6 yaitu batu bata merah dengan panjang 240 mm; lebar 115 mm; tebal 52 mm dan batu bata merah dengan panjang 230 mm; lebar 110 mm dan tebal 50 mm (Handayani, 2010: 44).

3) Kuat Tekan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya tekan yang bekerja pada satu satuan luas permukaan yang mengalami gaya tekan. Simbol tekanan adalah P. Jadi, bila sebuah gaya sebesar F bekerja pada sebuah bidang A (*area*), maka besarnya tekanan adalah (Wulandari, 2011: 18):

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

P = kuat tekan bahan, satuannya N/m<sup>2</sup> atau kg/cm<sup>2</sup>

F = beban tekan maksimum (gaya tekan), satuannya (kg atau N)

A=luas bidang bahan (m<sup>2</sup>)

Kualitas batu bata merah dapat dibagi atas tiga tingkatan dalam hal kuat tekan menurut SNI 15-2094-2000, yaitu (Handayani, 2010: 44):

- Batu bata merah mutu tingkat I dengan kuat tekan rata-rata lebih besar dari 100 kg/cm<sup>2</sup>
- Batu bata merah mutu tingkat II dengan kuat tekan rata-rata antara 100 kg/cm<sup>2</sup> sampai 80 kg/cm<sup>2</sup>.
- Batu bata merah mutu tingkat III dengan kuat tekan rata-rata antara 80 kg/cm<sup>2</sup>.

Sedangkan kuat tekan menurut Standar Industri Indonesia (SII) tahun 2000 terlihat pada tabel 2.5, sebagai berikut:

**Tabel 1.** Kekuatan tekan rata-rata batu bata (SII-0021-2000):

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: SII-0021-2000)

#### 4) Densitas atau kerapatan

Densitas adalah massa atau massa sampel yang terdapat dalam satu satuan volume. Densitas sering disebut sebagai massa jenis atau massa jenis atau biasa juga disebut dengan kerapatan bahan. Densitas yang diisyaratkan untuk di gunakan adalah  $1.60 \text{ gr/cm}^3 - 2.50 \text{ gr/cm}^3$ .

persamaan yang digunakan dalam menghitung densitas atau kerapatan batu bata adalah :

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Keterangan:  $\rho$  = Densitas suatu bahan ( $\text{gr/cm}^3$ )

M = Massa kering bahan (gr)

V = Volume bahan ( $\text{cm}^3$ )

## 4. METODE PENELITIAN

### • Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2017 di Kelurahan Randegan, Kecamatan Sigaluh, Kabupaten Banjarnegara, untuk proses pembuatannya dengan komposisi yang bervariasi sedangkan untuk proses pengujiannya di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Sains Al-Qur'an

### - Pembuatan Batu Bata

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Mencampurkan tanah, abu sekam dan air, kemudian melumat bahan sampai tercampur secara heterogen sesuai komposisi yang ditentukan.
3. Apabila sudah tercampur, kemudian mencampurkannya dengan ijuk aren sesuai komposisi yang sudah ditentukan.
4. Masing-masing komposisi batu bata dibuat sebanyak 3 sampel,

**Tabel 2.** Komposisi campuran bata merah

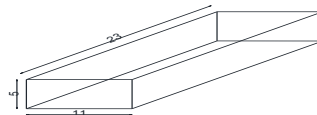
Bahan	Komposisi (%)				
Ijuk	0 %	0,5 %	1 %	1,5 %	2 %
Tanah liat	80 %	79,5 %	79 %	78,5 %	78 %
Abu sekam	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Air	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya

Sumber: penelitian

- Setelah itu menyimpannya di tempat media cetak (pencetak bahan sampel) dengan ukuran media cetak adalah panjang 23 cm, lebar 11 cm dan tebal 5 cm.
- Selanjutnya campuran batu bata tersebut siap dicetak, terlebih dahulu tempat cetakan diberikan air agar campuran batu bata merah tidak melengket pada saat dikeluarkan dari tempat cetakan.
- Mengeringkan batu bata tersebut yang sudah dikeluarkan dari cetakan selama 1-15 hari di ruang terbuka (terkena sinar matahari)
- Memberi kode sampel pada bahan batu bata yang sudah dikeringkan.
- Selanjutnya batu bata merah tersebut siap dibakar di dalam tungku selama 3 hari.
- Bahan yang telah dibakar selanjutnya siap diuji kuat tekan.

- **Tahap Pengujian**

- Menyiapkan benda uji batu bata seperti pada gambar tersebut:



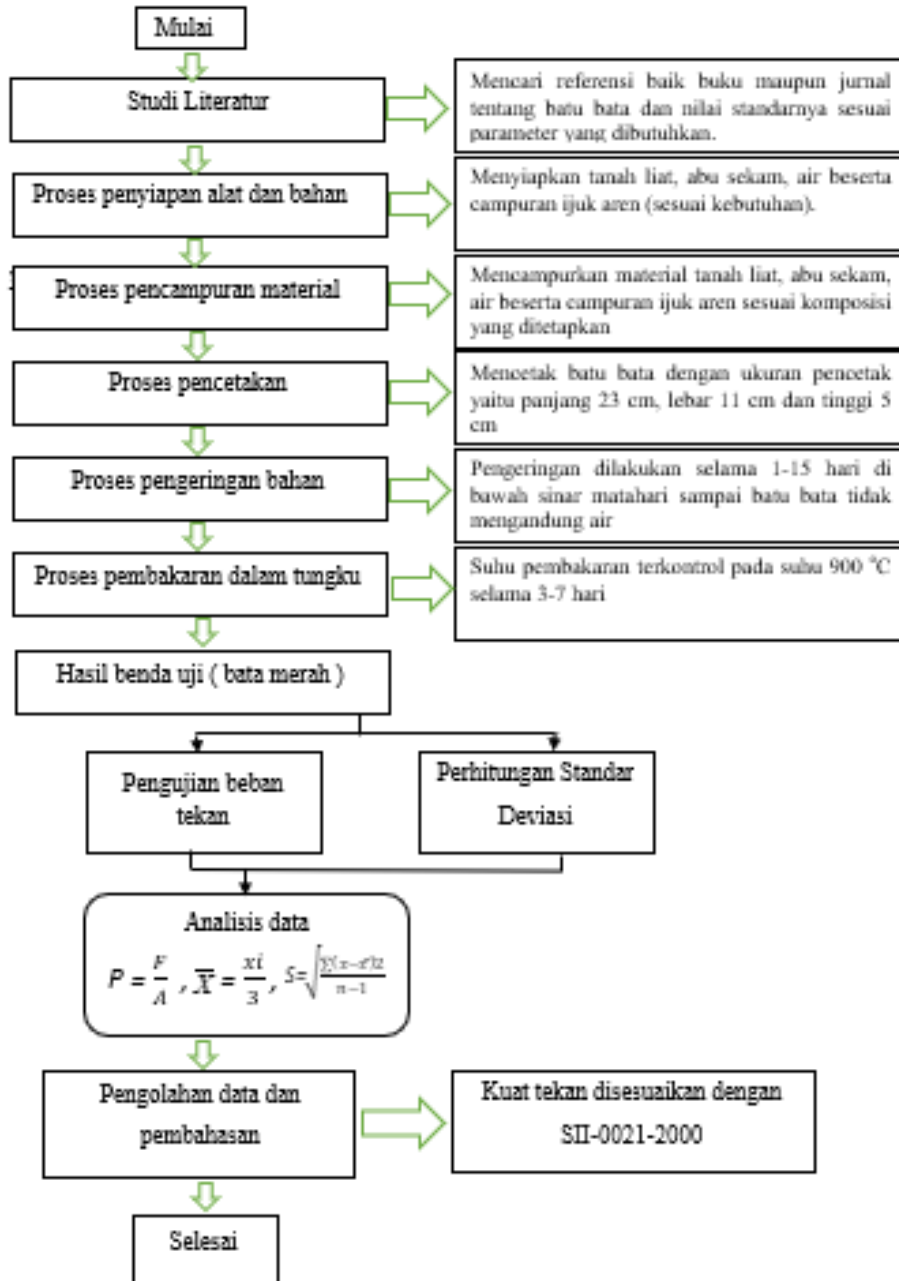
**Gambar 1.** sketsa dan ukuran bata merah

Sumber:penelitian

- Menentukan tingkat ketelitian pada alat uji kuat tekan sebelum digunakan.
- Mengukur dimensi panjang, lebar dan tinggi untuk masing-masing sampel yang akan diuji kuat tekannya menggunakan mistar ketelitian 0,1 cm.
- Meletakkan benda uji batu bata dengan kode sampel komposisi I pada alat uji kuat tekan.
- Mengatur jarum alat kuat tekan tepat pada posisi nol.
- Menyalakan alat kuat tekan kemudian membaca jarum penunjuk beban, sambil memberikan beban tekan (F) dari atas perlahan demi perlahan sampai batu bata tersebut patah atau hancur.

Mencatat besarnya nilai beban tekan maksimum yang terbaca pada jarum alat kuat tekan

- **Bagan Alir Penelitian**



**Analisis Uji Kuat Tekan**

Proses perhitungan kuat tekan bahan sampel batu bata di perlukan parameter hasil pengukuran yaitu luas bidang tekan dan beban tekan. Kedua parameter tersebut diukur dengan menggunakan alat yaitu untuk luas bidang tekan menggunakan



mistar (panjang dan lebar) dan beban tekan menggunakan alat uji kuat tekan. kedua parameter tersebut dapat diperoleh nilai kuat tekan.

**Tabel 3.** Hasil uji kuat tekan batu bata

kode sampel Ijuk Aren (%)	Beban tekan sampel (Mpa)		
	sampel 1	sampel 2	sampel 3
0%	5	4	6
0,50%	2	2,5	1,5
1%	3	2	3
1,50%	1,75	1	2
2%	1	1,5	1

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium

**Tabel 4.** Rata-rata hasil uji kuat tekan

No	kode benda	Benda uji	A (mm <sup>2</sup> )	P (N)	f'cr (N/mm <sup>2</sup> )	f'cr (kg/cm <sup>2</sup> )	f'c rata-rata	% perbedaan
1	0 %	1	25300	50000	1,98	20,15	20,15	-
		2	25300	40000	1,58	16,12		
		3	25300	60000	2,37	24,18		
2	0,5 %	1	25300	20000	0,79	8,06	8,06	60,0
		2	25300	25000	0,99	10,08		
		3	25300	15000	0,59	6,05		
3	1 %	1	25300	30000	1,19	12,09	10,75	46,7
		2	25300	20000	0,79	8,06		
		3	25300	30000	1,19	12,09		
4	1,5 %	1	25300	17500	0,69	7,05	6,38	68,3
		2	25300	10000	0,40	4,03		
		3	25300	20000	0,79	8,06		
5	2 %	1	25300	10000	0,40	4,03	4,70	76,7
		2	25300	15000	0,59	6,05		
		3	25300	10000	0,40	4,03		

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium

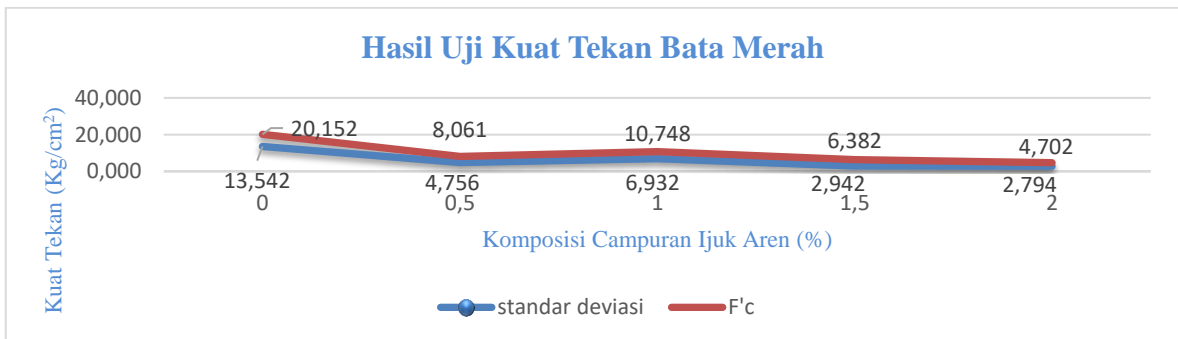
Dari hasil perhitungan rata rata tabel di atas, Setelah di konversi menjadi satuan kg/cm<sup>2</sup> terlihat hasil pada bata normal menjadi 20,15 kg/cm<sup>2</sup>, bata merah dengan campuran ijuk aren 0,5% yaitu 8,06 kg/cm<sup>2</sup>, yang terbesar adalah 1 % yaitu 10,75 kg/cm<sup>2</sup>, selanjutnya 1,5% yaitu 6,38 kg/cm<sup>2</sup>, dan yang terkecil 2 % yaitu 4,70 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian untuk mengetahui nilai penyimpangan maka dihitung menggunakan perhitungan deviasi standar, seperti pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Hasil Uji Kuat Tekan Batu Bata Secara Perhitungan

No	kode benda	benda uji	f'c - f'cr	(f'c - f'cr)^2	sum (f'c-f'cr)^2	DS	f'c	% perbedaan
1	0 %	1	0,00	0,00	32,49	4,03	13,54	-
		2	-4,03	16,24				
		3	4,03	16,24				
2	0,5 %	1	0,00	0,00	8,12	2,02	4,76	64,9
		2	2,02	4,06				
		3	-2,02	4,06				
3	1 %	1	1,34	1,80	10,83	2,33	6,93	48,8
		2	-2,69	7,22				
		3	1,34	1,80				
4	1,5 %	1	0,67	0,45	8,80	2,10	2,94	78,3
		2	-2,35	5,53				
		3	1,68	2,82				
5	2 %	1	-0,67	0,45	2,71	1,16	2,79	79,4
		2	1,34	1,80				
		3	-0,67	0,45				

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium

Berdasarkan tabel 4.2 dan 4.3 di atas maka dapat diperoleh grafik pengaruh antara persentase campuran ijuk aren terhadap nilai kuat tekan rata-rata batu bata yaitu sebagai berikut:



**Gambar 2.** Grafik pengaruh campuran ijuk aren yang bervariasi komposisinya terhadap nilai kuat tekan batu bata

Sumber: penelitian di laboratorium Unsiq

#### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh yaitu pengujian kuat tekan pada bahan sampel batu bata dengan komposisi ijuk aren 0 %, 0,5 %, 1 %, 1,5 % dan 2 %. Material yang digunakan dalam pembuatan batu bata ini yaitu tanah liat, pasir, air dan tambahan ijuk aren yang bervariasi komposisinya. Setelah pembuatan batu bata

dicetak kemudian dikeringkan sampai batu bata kering selama 15 hari kemudian dibakar selama 3 hari.

Hasil pengujian kuat tekan bata dengan persentase variasi campuran ijuk aren ternyata tidak dapat meningkatkan nilai kuat tekan batu bata yang ada. Berdasarkan tabel 4.2 dan grafik pada gambar 4.11, menunjukkan bahwa hasil pengujian kuat tekan rata-rata batu bata merah setelah menggunakan perhitungan rata-rata dengan penambahan 0% ijuk aren atau bata normal sebesar 20,15 Kg/cm<sup>2</sup> (1,98 Mpa), penambahan 0,5% ijuk aren sebesar 8,06 Kg/cm<sup>2</sup> (0,79 Mpa), penambahan 1 % ijuk aren sebesar 10,75 Kg/cm<sup>2</sup> (1,06 Mpa), penambahan 1,5% ijuk aren sebesar 6,38 Kg/cm<sup>2</sup> (0,63 Mpa), penambahan 2% ijuk aren sebesar 4,70 Kg/cm<sup>2</sup> (0,56 Mpa). Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ada kecenderungan penurunan kuat tekan dengan adanya penambahan ijuk aren. Hasil pengujian kuat tekan batu bata merah dengan penambahan ijuk aren dibawah 60 kg/cm<sup>2</sup> sehingga tidak sesuai dengan SNI 15-2094-2000.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada perbedaan nilai kualitas kuat tekan batu bata merah karena penambahan ijuk aren. Berdasarkan hasil analisis uji kualitas batu bata sebagaimana telah di uraikan di atas dapat disimpulkan bahwa penambahan ijuk aren sebagai bahan campuran batu bata merah di Desa Randegan Kecamatan Sigaluh Kabupaten Banjarnegara memang belum memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, dalam hal ini SNI 15-2094-2000.

Efektifitas penelitian ini adalah pada penambahan ijuk aren 1%. Hasil penelitian ini memberikan penjelasan bahwa penambahan ijuk aren menunjukkan perbedaan kuat tekan yang signifikan dengan batu bata tanpa penambahan ijuk aren (Bata normal). Yaitu terjadi penurunan kuat tekan pada bata merah yang di campur dengan ijuk aren sebesar 46,7%.

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penambahan ijuk aren dengan komposisi 0,5 % sampai 2 % dapat mempengaruhi nilai kuat tekan batu bata, kuat tekan menjadi lebih kecil dari bata normal.
- b. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan paling besar adalah batu bata tanpa bahan campuran ijuk aren atau bata normal (0%) yaitu 20,15 Kg/cm<sup>2</sup>

(1,98 Mpa), sedangkan batu bata dengan campuran ijuk aren yang mempunyai nilai kuat tekan paling besar adalah 1 % yaitu 10,75 Kg/cm<sup>2</sup> (1,06 Mpa), dan yang paling kecil adalah 2 % yaitu 4,70 Kg/cm<sup>2</sup> (0,56 Mpa).

- c. Batu bata merah dengan campuran ijuk aren tidak di rekomendasikan karena nilai kuat tekan menjadi lebih kecil dari bata merah tanpa campuran ijuk aren (bata normal).

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-02-1989-F)*. Bandung: Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1978. *Bata merah Sebagai Bahan Bangunan (NI-10-1978)*. Bandung : Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Mutu dan Uji Bata Merah Pejal (SII-0021-1978)*. Bandung : Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Evendi, Zuflan. "Pembuatan Batu Bata dengan Penambahan *Fly Ash* dan Semen Tanpa Proses Pembakaran". *JOM FTEKNIK* 2, NO.2 (2015).
- Fanisa, dkk. "Pengaruh Sulfat Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Variasi Bubuk Kaca Substitusi Sebagian Besar dengan *w/c 0,60 dan 0,65*", *Teknik Sipil dan Lingkungan* 1, no.1 (2013).
- Handayani, Sri. "Kualitas Batu Bata Merah dengan Penambahan Serbuk Gergaji", Tinjauan terhadap buku *Bahan Mentah untuk Membuat Keramik*, oleh Hartono. *Teknik Sipil dan Perencanaan* vol. 12, no.1 (2010).
- Huda, Miftakhul, dkk. "Pengaruh Temperatur Pembakaran dan Penambahan Abu Terhadap Kualitas Batu Bata". *Neutrino* 4.
- Michael Aditya Kariyanto, Andre Rahman Wijaya, Handoko Sugiharto, Ir, MT, *Pengaruh Penambahan Fly Ash Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Perekat Bata Ringan*, Universitas Petra Surabaya.
- Somantri, Kamaluddin. "Bata Merah Garut". <http://www.batamerahgarut.com/> (18 Oktober 2012).
- Sudarisman. "Batu Bata". <http://digilib.unila.ac.id/2104/7/BAB%20I.pdf>.
- Wulandari, Feny Indrarini. "Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati (*Tectona Grandits L.f*), Pada Paduan Tanah Liat dan Abu Sampah

Terhadap Kualitas Batu Bata Merah di Kabupaten Karanganyar”. *Skripsi*.  
Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2011