

# KUAT TEKAN BATAKO DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH SERAT IJUK

Dony Hermanto<sup>1)</sup>, Supardi<sup>2)</sup>, Edy Purwanto<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2), 3)</sup> Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

Email: [Donyhermanto26@yahoo.com](mailto:Donyhermanto26@yahoo.com)

## Abstrak

*Concrete brick as a substitute for getting as a brick later. Various material used to improve the quality of concrete brick added. One technology development added ingredients is palm fiber. Utilization of fiber palm because fiber palm can reduce crack on concrete brick. Fiber palm used cut along 2cm to ease workability.*

*This research was meant to find out influence of fiber palm against compressive strength, absorption, size of concrete brick, and conditions visual surface of concrete brick. Methods used is experimental methods with a total stuff test 40 pieces. Every variation consisting of 5 a test samples compressive strength with CTM (compressing testing machine) at age 28 days and 5 test samples absorption with variation add fibers palm of 0%, 2%, 4% and 6% of weight cement. Sample test form of concrete brick making general with dimentions length 40cm, height 20cm and width 10cm.*

*This research result is a value of compressive strength concrete brick with variation fiber palm 0%, 2%, 4% and 6% of 25.47 kg/cm<sup>2</sup>; 28.55 kg/cm<sup>2</sup>; 30.33 kg/cm<sup>2</sup>; and 33.36 kg/cm<sup>2</sup> that requirements of criterial pejal IV the concrete brick, thats mean the greater addition fiber palm increasingly more powerful compressive strength test. Result absortion variations add palm fiber 0%, 2%, 4% and 6% of 15.22%; 8.25%; 8%; and 12.43%, in theoretically obtained a chart with parabolic equation  $y = 0.713 x^2 - 4.709 x + 15.121$  which content added fiber palm optimum 3.302% with absortion 7.35%. The result against size concrete brick for all compensation mixed concrete brick obtained with override. Small size which is still fulfills the requirement of PUBI in 1982 and SNI 03-0349-1989. Testing visual that concrete brick with a mixture of fiber palm for entire composition still fulfills requirements of the view out SNI 03-0349-1989.*

**Keyword:**concrete brick, palm fiber, compressive strength and absorption of concrete brick.

## Abstrak

Sampai saat ini batako semakin dikenal sebagai pengganti batu bata. Berbagai bahan tambah digunakan untuk meningkatkan mutu batako. Salah satu perkembangan teknologi bahan tambah adalah serat ijuk. Pemanfaatan serat ijuk karena serat ijuk dapat mengurangi retak pada batako. Serat ijuk yang digunakan dipotong sepanjang 2cm untuk memudahkan pengerjaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serat ijuk terhadap kuat tekan, daya serap, ukuran pada batako, dan kondisi visual permukaan batako. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan total benda uji 40 buah. Tiap variasi terdiri dari 5 sampel uji kuat tekan dengan alat CTM (Compressing Testing Machine) pada umur 28 hari dan 5 sampel uji daya serap dengan variasi penambahan serat ijuk sebesar 0%, 2%, 4% dan 6% dari berat semen. Benda uji berupa bentuk batako pada umumnya dengan dimensi panjang 40 cm, tinggi 20 cm, dan lebar 10 cm.

Hasil penelitian ini adalah nilai kuat tekan batako dengan variasi penambahan serat ijuk 0%, 2%, 4% dan 6% sebesar 25,47 kg/cm<sup>2</sup>; 28,55 kg/cm<sup>2</sup>; 30,33 kg/cm<sup>2</sup>; dan 33,36 kg/cm<sup>2</sup> yang memenuhi kriteria persyaratan bata beton pejal IV, berarti semakin besar penambahan serat ijuk semakin besar kuat tekan. Nilai daya serap batako dengan variasi penambahan serat ijuk 0%, 2%, 4% dan 6% sebesar 15,22%; 8,25%; 8%; dan 12,43%, secara teoritis diperoleh grafik parabola dengan persamaan  $y = 0,713x^2 - 4,709x + 15,121$  di mana kadar penambahan serat ijuk yang optimum adalah sebesar 3,302% dengan daya serap air yang dihasilkan adalah 7,35%. Hasil pengujian terhadap ukuran batako untuk semua komposisi campuran batako diperoleh selisih penyimpangan ukuran yang kecil yang masih memenuhi persyaratan PUBI 1982 dan SNI 03-0349-1989. Pengujian visual menunjukkan bahwa batako dengan campuran serat ijuk untuk seluruh komposisi masih memenuhi persyaratan pandangan luar SNI 03-0349-1989.

**Kata Kunci :** batako, serat ijuk, kuat tekan dan daya serap batako.

## PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya batako merupakan bahan bangunan yang sering digunakan masyarakat sebagai pasangan dinding atau tembok. Penggunaan batako sebagai bahan pembuat dinding mempunyai beberapa kelemahan diantaranya berat jenisnya cukup besar sehingga akan mempengaruhi beban mati yang akan bekerja pada bangunan. Beban mati akibat berat sendiri memegang peranan cukup penting dalam tingkat keamanan dari seluruh struktur, khususnya jika berada pada daerah gempa yang tinggi seperti beberapa daerah di Indonesia. Hal ini disebabkan karena beban gempa meningkat secara linier dengan berat suatu bangunan.

Penelitian ini mencoba mengaplikasikan konsep penggunaan serat dalam campuran batako. Dan akan diteliti adalah penggunaan ijuk pada batako dan pengaruh penambahan ijuk pada adukan batako. Pemilihan ijuk sebagai serat dikarenakan bahan ini mudah didapat, awet, tidak mudah busuk serta mempunyai nilai ekonomis.

Batako sebagai dinding partisi yang akan menerima beban dari atas (berat sendiri) dan beban lateral. Untuk memperkuat batako terhadap gaya lateral dibutuhkan penguat seperti tulangan/serat untuk mengurangi kelemahan batako itu sendiri terhadap beban lateral dan salah satunya adalah dengan menggunakan ijuk sebagai serat.

Ijuk merupakan serat alami pada pangkal pelepah enau (*arenga pinnata*) yang mempunyai kemampuan tarik yang cukup kuat sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini maupun akibat beban, sehingga retak yang terjadi pada batako dapat dicegah.

## LANDASAN TEORI

Dari beberapa pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan tentang pengertian batako adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak dapat dibakar dengan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, air. Kemudian dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu dan dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran serta dalam perawatannya ditempatkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi dalam pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding (Wisnuwijanarko. 2008).

Campuran batako terdiri dari semen portland, agregat, dan air. Batako terdiri dari berbagai bentuk dan ukuran. Istilah batako berhubungan dengan bentuk persegi panjang yang digunakan untuk dinding beton. Batako digolongkan kedalam dua kelompok utama yaitu batako padat dan batako berlubang. Batako berlubang memiliki sifat peredam panas yang lebih baik dari batako padat dengan menggunakan bahan dan ketebalan yang sama.

Syarat-syarat yang harus dimiliki batako adalah :

- Tampak permukaan batako harus mulus, sisi-sisinya tegak lurus satu sama lainnya, datar dan tepinya tidak mudah dirapikan dengan tangan.
- Sebelum dipakai pada bangunan, batako harus berumur minimal 1 bulan bila perawatan tidak dilakukan dalam ruangan khusus pada waktu proses pembuatannya.
- Pada waktu dipasang pada bangunan, batako harus cukup kering (kadar airnya tidak lebih dari 15%).

### Kuat Tekan

Kuat tekan (*Compressive strength*) adalah suatu bahan yang merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut (Mariq R.2009). Kuat tekan batako mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu batako yang dihasilkan.

Batako harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan suatu kuat tekan merata yang disyaratkan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, batako yang telah dirancang campurannya harus diproduksi sedemikian rupa sehingga memperkecil frekuensi terjadinya batako dengan kuat tekan yang lebih rendah dari seperti yang telah disyaratkan. Untuk menghitung besarnya kuat tekan dipergunakan persamaan [1].

$$f'c = \frac{P_{maks}}{A} \dots\dots\dots [1]$$

Dengan :

$f_c$  = Kuat tekan (MPa)

$P$  = Beban maksimum (N)

$A$  = Luas penampang bahan ( $\text{mm}^2$ )

### Daya Serap Air

Besar kecilnya penyerapan air oleh batako sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga yang terdapat pada batako tersebut. Semakin banyak pori-pori yang terkandung dalam batako maka akan semakin besar pula penyerapan air sehingga ketahanannya akan berkurang. Rongga (pori-pori) yang terdapat pada batako terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunnya. Pengaruh rasio yang terlalu besar dapat menyebabkan rongga karena terdapat air yang tidak bereaksi dan kemudian menguap dan meninggalkan rongga (Sipayung.M. 1995). Persentase penyerapan air menggunakan persamaan [2].

$$\text{Penyerapan Air (\%)} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\% \dots\dots\dots [2]$$

Dengan :

$mb$  = Massa basah dari sampel (gr)

$mk$  = Massa kering dari sampel (gr)

### METODE PENELITIAN

Dalam suatu penelitian agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai, maka dilaksanakan suatu metode. Metode yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah penelitian suatu masalah, kasus, gejala atau fenomena tertentu dengan jalan ilmiah untuk menghasilkan jawaban yang rasio.

Benda uji dibuat dengan material pembentuk batako terdiri dari semen, pasir, air dan serat ijuk. Serat ijuk dengan variasi penambahan 0%, 2%, 4%, dan 6% dari berat semen. Jumlah sampel masing-masing variasi sebanyak 5 buah.

Tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian adalah 1) Persiapan, 2) Pengujian bahan, 3) Pembuatan benda uji, 4) Perawatan benda uji atau *curing*, 5) Pengujian benda uji, 6) Analisis data, 7) Pengambilan kesimpulan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian Kuat Tekan

Pengujian dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari dengan menggunakan mesin uji tekan (*Universal Testing Machine*). Pengujian kuat tekan akan didapat beban maksimum yaitu beban pada saat batako hancur saat menerima beban tersebut ( $P_{maks}$ ). Dari data beban tersebut maka dapat diperoleh kuat tekan maksimum yang dihitung berdasarkan persamaan [1]. Jumlah benda uji pada pengujian kuat tekan adalah 5 buah untuk masing-masing variasi campuran. Dari pengujian kuat tekan batako disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan rerata batako komposisi 1Pc:10Ps

Kode sampel	$P_{maks}$ (kN)	Luas Bidang ( $\text{cm}^2$ )	Kuat Tekan ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
TLA	105	397,62	26,41
TLB	95	405,33	23,89
TLC	105	411,58	26,41
TLD	95	398,98	23,89
TLE	110	390,33	27,66
Rerata kuat tekan ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )			25,47

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan rerata batako komposisi 1 Pc : 10 Ps : 1 Air : 2%SI.

Kode sampel	Pmaks (kN)	Luas Bidang (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )
T1A	140	392,00	35,71
T1B	110	396,00	27,78
T1C	70	393,33	17,80
T1D	160	390,33	40,99
T1E	80	390,33	20,50
<b>Rerata kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			<b>28,55</b>

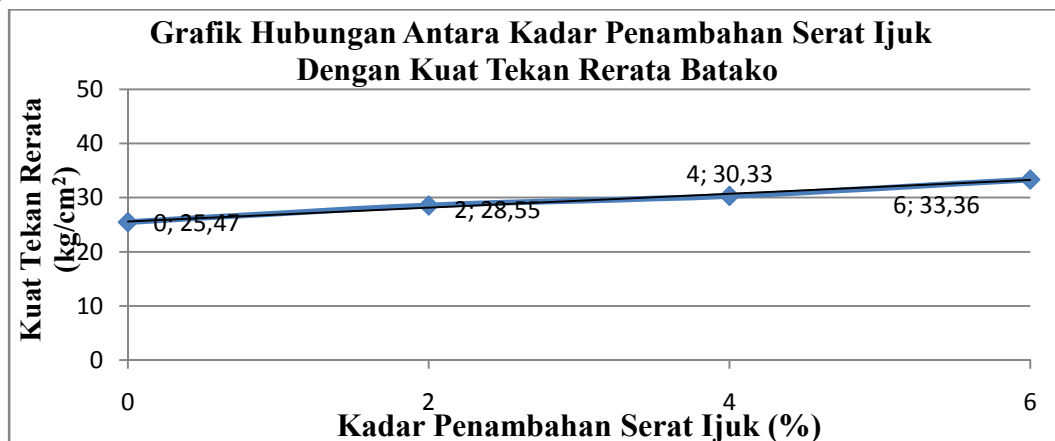
Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan rerata batako komposisi 1 Pc : 10 Ps : 1 Air : 4%SI.

Kode sampel	Pmaks (kN)	Luas Bidang (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )
T2A	90	404,94	22,23
T2B	100	404,59	24,72
T2C	150	409,97	36,59
T2D	140	396,66	35,29
T2E	130	395,98	32,83
<b>Rerata kuat tekan (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			<b>30,33</b>

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan rerata batako komposisi 1 Pc : 10 Ps : 1 Air : 6%SI.

Kode sampel	Pmaks (kN)	Luas Bidang (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )
T3A	180	401,64	44,82
T3B	120	407,25	29,47
T3C	160	399,32	40,07
T3D	100	402,67	24,83
T3E	110	398,64	27,59
<b>Rerata Kuat Tekan (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			<b>33,36</b>

Dari Tabel di atas hasil analisis kuat tekan dengan komposisi 1Pc : 10Ps : 1Air : 6%SI dengan kuat tekan rerata 33,36 kg/cm<sup>2</sup>, menurut SNI 03-0349-1989 dapat digolongkan ke dalam mutu IV dengan kuat tekan bruto rerata minimum 25 kg/cm<sup>2</sup>.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Kadar Penambahan Serat Ijuk dengan Kuat Tekan Rerata Batako

### Pengujian Daya Serap Air

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang diserap batako, dengan membandingkan antara berat batako yang telah direndam dalam air dan berat batako dalam kondisi kering oven. Adapun standart waktu perendaman yang harus dilakukan adalah 24 jam. Pengujian daya serap air dilakukan pada sampel batako berbentuk balok dengan ukuran panjang 20cm, lebar 20cm, dan tinggi 10cm pada umur 28 hari. Dari pengujian daya serap air batako disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil pengujian daya serap air rerata batako komposisi 1Pc : 10 Ps : 1 Air

Kode sampel	Berat Kering Oven (gr)	Berat Benda Uji Setelah Direndam (gr)	Daya serap Air (%)
	a	b	$\frac{b - a}{a} \times 100\%$
VLA	7400	8500	14,86
VLB	8200	9400	14,63
VLC	7400	8600	16,22
VLD	7700	9000	16,88
VLE	7400	8400	13,51
<b>Reratadaya serap air(%)</b>			<b>15,22</b>

Tabel 6. Hasil pengujian daya serap air rerata batako komposisi 1Pc : 10 Ps : 1 Air : 2%SI

Kode sampel	Berat Kering Oven (gr)	Berat Benda Uji Setelah Direndam (gr)	Daya serap Air (%)
	a	b	$\frac{b - a}{a} \times 100\%$
V1A	8400	9200	9,52
V1B	7500	8000	6,67
V1C	7500	8300	10,67
V1D	7600	8200	7,89
V1E	7700	8200	6,49
<b>Reratadaya serap air(%)</b>			<b>8,25</b>

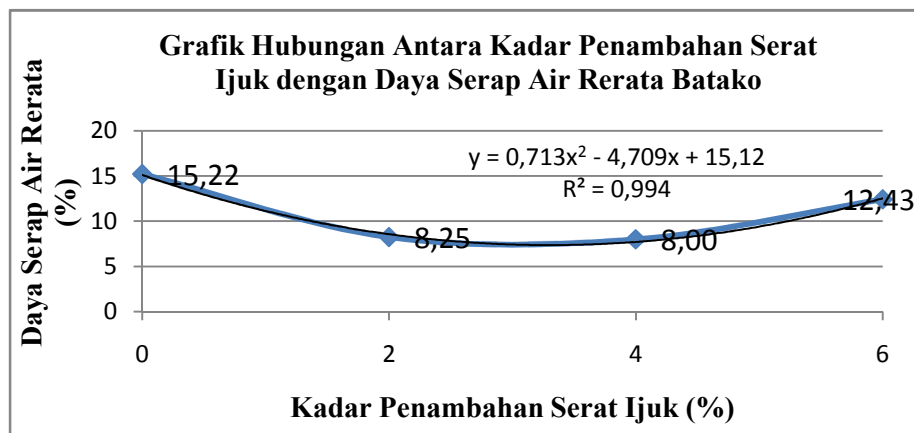
Tabel 7. Hasil pengujian daya serap air rerata batako komposisi 1Pc : 10 Ps : 1 Air : 4%SI

Kode sampel	Berat Kering Oven (gr)	Berat Benda Uji Setelah Direndam (gr)	Daya serap Air (%)
	a	b	$\frac{b - a}{a} \times 100\%$
V1A	7900	8500	7,59
V1B	8100	8700	7,41
V1C	7800	8400	7,69
V1D	8200	8900	8,54
V1E	8000	8700	8,75
<b>Reratadaya serap air (%)</b>			<b>8,00</b>

Tabel 8. Hasil pengujian daya serap air rerata batako komposisi 1Pc : 10 Ps : 1 Air : 6%SI

Kode sampel	Berat Kering Oven (gr)	Berat Benda Uji Setelah Direndam (gr)	Daya Serap Air (%)
	a	b	$\frac{b-a}{a} \times 100\%$
V1A	7400	8200	10,81
V1B	8000	9000	12,50
V1C	7500	8600	14,67
V1D	8900	9900	11,24
V1E	8500	9600	12,94
<b>Reratadaya serap air (%)</b>			<b>12,43</b>

Dari hasil di atas, nilai daya serap terbesar adalah pada komposisi campuran 1 Pc : 10 Ps : 1Air dengan nilai daya Serap air rerata sebesar 15,22%, sedangkan nilai daya serap air terkecil adalah pada komposisi campuran 1 Pc : 10 Ps : 1Air : 4%SI dengan nilai daya serap air rerata sebesar 8,00%.



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Kadar Penambahan Serat Ijuk dengan Daya Serap Air Rerata Batako

### SIMPULAN

Dari penelitian diperoleh kuat tekan batako dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0%,2%,4% dan 6% sebesar 25,47 kg/cm<sup>2</sup>; 28,55 kg/cm<sup>2</sup>, 30,33 kg/cm<sup>2</sup> dan 33,36 kg/cm<sup>2</sup> dan hasil pengujian daya serap dengan persentase yang sama di peroleh sebesar 15,22%; 8,25%; 8% dan 12,43 secara teoritis diperoleh grafik parabola dengan persamaan  $y=0,713x^2-4,7093x+15,121$  dimana kadar penambahan serat ijuk optimum sebesar 3,302% dengan daya serap 7,35%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada bapak Ir. Supardi, M.T dan bapak Edy Purwanto, ST., MT yang senantiasa memberikan bimbingan selama penelitian.

### REFERENSI

- Anonim., 1989, "Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. Uji. SNI 03-0349-1989", Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Diniyah., 2013. "Pemanfaatan Padas Putih dan Kapur Padam Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Batako". Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Gunarsa, I., 2009, "Kualitas Batako Dengan Memanfaatkan Serat Alang-Alang", Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- Hendratmo, M.U., 2010, "Analisis Kuat Tekan Batako Dengan Limbah Karbit Sebagai Bahan Tambah", Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

- Timbangan, S., 2011, "*Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Yang Di Buat Dari Sludge (Limbah Padat) Industri Kertas-Semen*", Universitas Negeri Semarang.
- Wijanarko.W., 2008, "*Metode Penelitian Jerami Padi Sebagai Pengisi Batako*". Journal.<http://konstruksiwisnuwijanarko.blogspot.com/2008/07/landasan-teori-beton-ringan>.