

**SERAT LONTAR SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN
PADA AGREGAT BATA BETON PEJAL***LONTAR FIBER AS AN ADDITIONAL MATERIAL
ON PEJAL CONCRETE AGGREGATE***Asrial dan Harijono**

Jurusan/Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Universitas Nusa Cendana,

E-mail: asrialchatib@gmail.com, harijono69@gmail.com**ABSTRAK**

Penggunaan limbah sebagai material tambahan pada pekerjaan bangunan semakin giat dikembangkan, seperti jerami, styrofoam, ampas tebu, kotoran sapi. Pemicu utama dari penggunaan limbah adalah potensi limbah yang semakin meningkat, menipisnya sumberdaya alam yang tak terbarukan. Batang lontar berdiameter 60cm, panjang 30meter, memiliki volume $5,652\text{m}^3$ serta bagian tepi batang yang dapat digunakan untuk konstruksi dengan ketebalan 3cm memiliki volume $0,942\text{m}^3$, volume empulur dan serat isi batang $4,71\text{m}^3$ /batang, kemudian dalam satu batang terdapat 2 sampai 3 tandan yang tiap tandannya menghasilkan buah sebanyak 20 sampai 30 butir untuk sekali panen, dengan berat serat buah 101.2Gram/buah. Karakteristik serat yang bulat dan halus diharapkan dapat mengurangi keretakan pada bata beton pejal dan sekaligus dapat mengurangi pemakaian pasir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan dari komposisi volume bahan tambahan serat isi batang dan serat buah lontar dengan persentase 3%, 6% dan 9%, perbandingan campuran 1semen dan 5pasir dalam pembuatan bata beton pejal. Serat isi batang yang digunakan rerata $\varnothing 1,031\text{mm}$ dengan kuat tarik tunggal $39,305\text{N/cm}$ dan serat buah rerata $\varnothing 0,40\text{mm}$ dengan kuat tarik tunggal $33,691\text{N/cm}$. Pembuatan benda uji dengan ukuran panjang 20Cm, lebar 10Cm dan tebal 8Cm. Hasil pengujian kuat tekan setelah 14 hari dengan nilai terendah pada kombinasi bahan tambahan 3% serat isi batang dan 6% serat buah sebesar $70,384\text{Kg/cm}^2$ dengan kadar air 15,254% pada posisi berat 2,935Kg serta nilai tertinggi pada kombinasi bahan tambahan 0% serat isi batang dan 3% serat buah sebesar $98,821\text{Kg/cm}^2$ dengan kadar air sebesar 15,031% pada posisi berat 3,058Kg. Sedangkan N (tanpa bahan tambahan) dengan kuat tekan dibawah rata-rata yaitu $63,704\text{Kg/cm}^2$ dengan kadar air 10,167 pada posisi berat 3,072Kg. Hasil penelitian bata beton pejal dengan bahan tambahan serat isi batang dan serat buah lontar termasuk pada jenis B70, rerata kuat tekan $78,57\text{Kg/cm}^2$ (SNI-03-1348-1989) dengan kadar air <25%

Kata kunci: Serat, lontar, bata beton pejal**1. Latar Belakang**

Meningkatnya pembangunan dalam bidang konstruksi pada saat ini dapat dilihat dari pemakaian material dalam meningkatkan kualitas bangunan yang ditandai semakin banyak menggunakan bahan dasar yang baru. Penggunaan bahan dasar baru diakibatkan menipisnya penggunaan material yang tak terbarukan dan usaha meningkatkan kualitas bangunan seperti memanfaatkan limbah yang ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas material. Pada dasarnya penggunaan material tambahan dalam konstruksi bangunan memiliki kekuatan yang lebih dan ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah dalam pembuatan bahan

bangunan dapat mengurangi penggunaan material sumberdaya alam yang tak terbarukan.

Batang lontar diameter 60 cm dengan panjang 30 meter, memiliki volume batang $5,652\text{m}^3$, bagian kulit dengan rerata ketebalan 1 cm, bagian yang dapat digunakan untuk bahan konstruksi dengan ketebalan 3 cm dengan jumlah volume sebanyak $0,942\text{m}^3$. Sisi bagian batang hanya isi batanglah yang memiliki volume sebanyak $4,71\text{m}^3$ /batang. Batang lontar bagian luar yang bersifat berat, keras dan berwarna kehitaman digunakan sebagai bahan bangunan atau untuk membuat perkakas dan barang kerajinan (Lestari *et al.*, 2013). Pada saat pembukaan lahan dalam pembuatan jalan dan pembangunan di kota Kupang yang mengenai

kumpulan pohon lontar, terjadi penebangan dan pembakaran pohon lontar dalam jumlah yang banyak. Penggunaan untuk bahan konstruksi hanya bagian batang yang keras dan berwarna hitam (Lempang *et al.*, 2012).

Buah lontar yang sudah masak dan jatuh belum dimanfaatkan oleh masyarakat, padahal potensi buah dalam satu batang terdapat 2 sampai 3 tandan setiap tandannya menghasilkan 20 sampai 30 buah. Hasil penelitian Boimau, *et al.*, (2012) pengujian tarik diperoleh nilai kekuatan tarik tertinggi untuk komposit serat lontar sebesar 14,23 MPa pada Vf 30%, kekuatan tarik terendah 8,62 MPa.

Pengolahan bahan tambahan serat batang lontar melalui pengujian analisis, hasil pengujian NaOH dilakukan dengan menggunakan konsentrasi natrium hidroksida 4% selama 24 jam adalah prosedur pilihan keteguhan untuk serat Machaka *et al.*, (2014), beberapa keunggulan *embedding* serat ini dapat menjadi pilihan alternatif serat alami untuk memperkuat termoplastik (Bachtiar *et al.*, 2011). Penggunaan bahan bangunan berbasis pada sumberdaya terbarukan seperti serat nabati perlu dilakukan penelitian sebagai penguat dalam bahan berbasis semen, termasuk karakteristik serat, sifat dan deskripsi serat, rerata hasil uji kuat tarik serat batang lontar di Laboratorium Fisika Universitas Brawijaya sebesar 39,305N/cm serta serat buah 33,691N/cm, dengan persentase bahan tambahan serat untuk pembuatan rancangan benda uji bata beton pejal.

Hasil pengelolaan sampah, seperti sampah *styrofoam*, sekam padi, kertas, plastik dan serbuk kayu dapat dijadikan sebagai alternatif bahan bangunan, dan telah teruji kelebihannya, baik secara fisik maupun mekanik, (Kurniaty *et al.*, 2011). Suwanto *et al.*, (2011) memanfaatkan serat alang-alang untuk pembuatan bata ringan berlobang, kemudian penelitian dari Hartono (2011) menyimpulkan bahwa limbah serbuk gergajian kayu yang dicampur dengan semen dapat diolah menjadi agregat dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan berupa batu bata semen. Hal ini didukung oleh Nugroho dan Annur (2014) yang menggunakan bahan limbah kotoran sapi yang dapat didaur ulang menjadi suatu material bangunan. Penggunaan bahan daur ulang dan limbah saat ini sangat berpengaruh sekali pada industri konstruksi dan dapat menghemat energi, biaya dan tidak menimbulkan masalah lingkungan (Bolden,

2013). bahan bangunan lokal yang diproduksi dapat mengurangi biaya konstruksi sekitar 60 persen, Iwuagwu (2015), Bata beton berlubang lebih ringan, biaya produksi lebih murah dari standar PU dan pasaran, dan memiliki kuat tekan lebih besar daripada standar pasaran serta memenuhi baku mutu lingkungan (Mizwar 2012).

Permasalahan yang timbul dari sisa hasil produksi batang lontar merupakan isi batang yang masih terdapat serat dan empulur yang menjadi limbah, Serat dari buah lontar belum dimanfaatkan secara maksimal, penggalian tanah liat pada lahan produktif untuk membuat bata merah masih tetap berlangsung, bagaimana kualitas bata beton pejal dengan bahan tambahan serat dari pohon lontar, banyak jenis dari serat di pasaran, untuk tujuan perlindungan lingkungan lebih banyak digunakan serat alami daripada serat sintesis, (Machaka, 2014)

Tujuan dari tulisan ini secara umum memanfaatkan limbah pohon lontar sebagai alternatif mengurangi pemakaian sumberdaya alam yang tak terbarukan, secara khusus Mengetahui kuat tekan pada bata beton pejal dengan menggunakan bahan tambahan serat isi batang lontar, serat buah lontar dan kualitas bata beton pejal yang menggunakan serat isi batang dan serat buah lontar melalui uji kuat tekan.

2. Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Pengambilan bahan serat isi batang di Desa Oebelo Kabupaten Kupang Tengah, sedangkan serat buah di pesisir pantai oesapa kota Kupang, pengujian kuat tarik tunggal serat pada Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Brawijaya Malang, pembuatan benda uji serta pengujian kuat tekan di Balai Pengujian Bahan Bangunan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Alat dan Bahan

Pengamatan dan pengukuran diameter serat menggunakan alat *cooling tech* mikroskop optimum resolution 50-500x digital zoom serta kaliper (jangka sorong) digital, Pengujian kekuatan tarik tunggal serat merk IMADA kapasitas 50 kN, timbangan digital kecil untuk serat dengan ketelitian 2 desimal dan timbangan untuk benda uji digital excellent JCS-B kapasitas 30Kg/1g dengan ketelitian 3 desimal.

Pengujian kadar air menggunakan mesin pemanas merk memmert kapasitas sampai 200°C, pengujian kuat tekan dengan mesin MBT (*material testing equipment*) force gauge kapasitas 1500kN

Bahan yang digunakan berupa serat dari isi batang lontar dan serat dari buah lontar, serat isi batang adalah sisa dari pengolahan batang lontar dari Desa Oebelo Kecamatan Kupang Tengah yang diperoleh dari masyarakat pengolah kayu lontar yang digunakan sebagai bahan bangunan, serat isi batang ini sudah terpisah dari empulurnya, pengolahan serat isi batang ini dicuci agar kotoran yang masih menempel dapat dipisahkan dan dijemur dengan sinar matahari. Serat buah lontar dipilih langsung buah yang sudah masak dan jatuh di bawah pohon lontar yang berlokasi di lokasi wisata pesisir pantai Nunsui Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang, proses pengolahannya dengan cara dipisahkan dari biji buah menggunakan gunting, kemudian dicuci untuk mengeluarkan kotoran yang masih menempel dan dijemur dengan sinar matahari ±4jam . Serat isi batang dan serat buah yang sudah dijemur dipotong-potong menggunakan gunting sepanjang 1,5-2cm untuk digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan bata beton pejal.

Pemeriksaan semen portland produksi semen Kupang dengan berat 40Kg/zak, berat

jenis 3,15, berwarna abu-abu tidak ada butiran gumpalan-gumpalan sehingga dapat langsung digunakan, pemeriksaan pasir ex Takari dari Kabupaten Kupang dengan berat jenis 2,56, penyerapan air 1,12% dan kadar lumpur 1,41% 5% pemeriksaan pasir mengacu pada (SNI 03-4142-1996).

Microskop digunakan untuk mengamati serat isi batang, permukaan agak kasar, diameter 1-1,5mm bentuk bulat dengan warna kekuning-kuningan terdapat bintik-bintik hitam dan berat jenis 0,3 serta panjang dapat mencapai 50cm, serat buah dengan permukaan lebih halus, diameter 0,2-0,6mm, bentuk bulat dengan warna kekuning-kuningan dan berat jenis 0,1 serta panjang dapat mencapai 10cm. Air yang digunakan berasal dari PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Kota Kupang yang memiliki berat jenis 1. Pengukuran serat isi batang lontar dengan cara mengambil rerata dari 3 helai serat ditentukan dengan mengukur rerata tiap helai masing-masing diameter ditiga titik yang berbeda. Pengukuran serat buah lontar dengan mengambil rerata dari 4 helai serat ditentukan dengan mengukur rerata tiap helai, masing-masing diameter ditiga titik yang berbeda.

Perhitungan perbandingan volume bahan tambahan melalui pengujian berat jenis dari masing-masing bahan tambahan dengan menggunakan formula,

$$\frac{xPC}{bjPC} + \frac{xPS}{bjPS} + \frac{xW}{bjW} = 1$$

Notasi:

x = nilai perbandingan antara agregat

PC = semen

Ps = pasir

W = air

Bj = berat jenis

Perbandingan volume dalam 1m³ dikonversikan dengan ukuran berat (Gram) untuk menentukan

pesentase bahan tambahan dalam pembuatan benda uji, dengan hasil perhitungan pada Tabel 1

Tabel 1. Persentase bahan tambahan untuk satu benda uji.

VOLUME UNTUK 1 BENDA UJI	PC (mm ³)	PS (mm ³)	B (Gram)	C (Gram)	%
Bata beton pejal	266.667	1.333.333			
200x100x80	8.000	40.000	2,17	2,13	3%
1.600.000 mm ³	16.000	80.000	4,35	4,26	6%
	24.000	120.000	6,52	6,39	9%
Notasi	PC :	Cemen Portland			
	PS :	Pasir			
	B :	Serat isi batang			
	C :	Serat buah			

Pengukuran volume bahan tambahan

Hasil pengukuran persentase bahan tambahan untuk 1 buah bata beton pejal dengan perbandingan volume bahan tambahan serat isi batang dan serat buah lontar mengacu pada volume pasir, berdasarkan kesamaan besaran agregat bahan, pencampuran bahan dilakukan untuk setiap benda uji dengan masing-masing kombinasi bahan tambahan

Prosedur pembuatan benda uji

Benda uji di buat dengan bahan 1semen dan 5pasir, kombinasi persentase perbandingan bahan tambahan serat isi batang dan serat isi buah 0%, 3%, 6% dan 9% dari volume pasir, serta 3 kali pengulangan, sehingga berjumlah 48 benda uji, kombinasi perbandingan bahan tambahan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi perbandingan bahan tambahan tiap benda uji.

PERSENTASE BAHAN TAMBAHAN		BERAT BAHAN TAMBAHAN		JUMLAH BENDA UJI
B	C	B (Gram)	C (Gram)	UJI
0%	0%	0	0	3
	3%		2,13	3
	6%		4,26	3
	9%		6,39	3
3%	0%	2,17	0	3
	3%		2,13	3
	6%		4,26	3
	9%		6,39	3
6%	0%	4,35	0	3
	3%		2,13	3
	6%		4,26	3
	9%		6,39	3
9%	0%	6,52	0	3
	3%		2,13	3
	6%		4,26	3
	9%		6,39	3
Jumlah				48

Pembuatan benda uji melalui pencampuran material dengan menambah persentase serat pada setiap benda uji sampai rata, cetakan dengan dilapisi plastik mika tipis pada bagian sisi cetakan, dipadatkan dengan cara menumbuk dengan sebatang kayu persegi sebanyak 15 kali dan diratakan, setelah 7 sampai 10 menit dilepas dari cetakan diberi penomoran dan diangin-anginkan. Benda uji direndam 24 jam sebelum masuk mesin pemanas, ditimbang sebelum dan

sesudah dipanaskan untuk mengetahui serapan air, di pasang penerap pada bagian sisi atas dan bawah maksimal 3mm tiga hari sebelum uji kuat tekan dilakukan, pengujian kuat tekan pada bata beton pejal setelah berumur 14hari (SNI-03-0348-1989)

Dimensi bata beton pejal 20cmx10cmx8cm, melalui kombinasi perbandingan 0%, 3%, 6% dan 9% dari volume agregat pasir, bentuk dari serat isi batang pada Gambar 1.

3. Hasil pengujian serat isi batang lontar



Gambar 1. Hasil pengukuran serat isi batang

Hasil pengukuran dan pengujian kuat tarik tunggal serat isi batang lontar dapat dilihat pada Tabel 3.

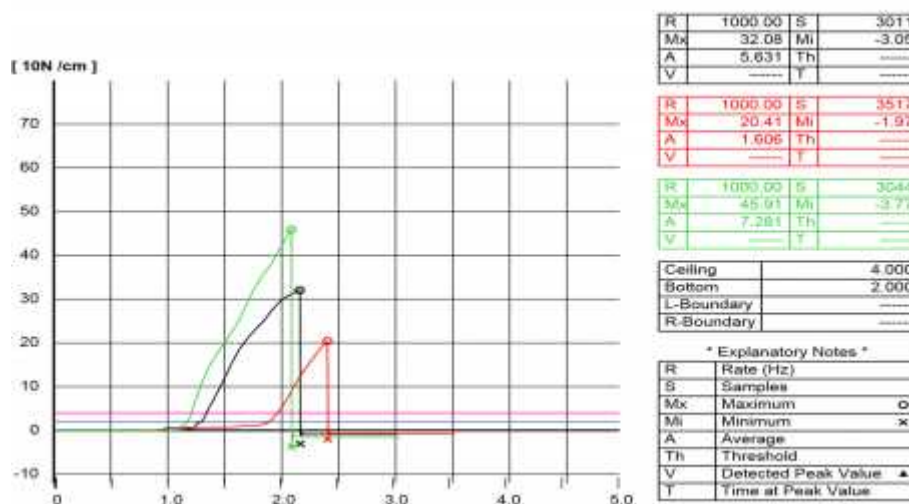
Tabel 3. Uji kuat tarik tunggal serat isi batang

	PENGUKURAN DIAMETER SERAT			RERATA (mm)	LUAS (mm ²)	GAYA N	KUAT SERAT N/cm ²
	I (mm)	II (mm)	III (mm)				
SERAT A	1,055	1,009	1,036	1,033	0,838	32,08	38,272
SERAT B	1,027	1	1,064	1,030	0,833	20,45	24,540
SERAT C	1,055	1,009	1,027	1,030	0,833	45,92	55,103

Pengujian kuat tarik tunggal serat isi batang lontar menggunakan mesin tarik jenis IMADA kapasitas 50 kN, dengan formula $\sigma = \frac{F}{A}$,

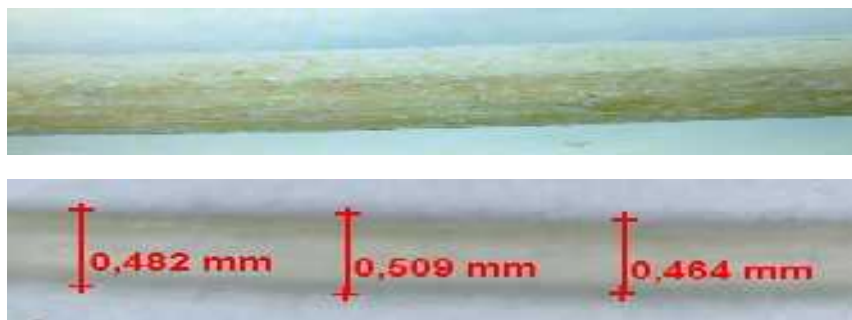
- σ = Kuat tarik
- F = Gaya Tarik
- A = Luas permukaan serat (SNI 03-0348-1989)

Serat isi batang dengan diameter rata-rata 1,031 mm memiliki kuat tarik tunggal 39,305 N/cm², Hasil pengujian kuat tarik tunggal serat isi batang lontar pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengujian kuat tarik tunggal serat isi batang lontar

4. Hasil pengujian serat buah lontar



Gambar 3. Hasil pengukuran sera buah lontar

Pengujian serat buah

Peralatan yang digunakan untuk menguji kuat tarik tunggal (*single filament*) dengan mesin uji tarik (*Tensile streng merk imada type yp50N*), kekuatan masing-masing serat $\sigma = \frac{F}{A}$. Hasil

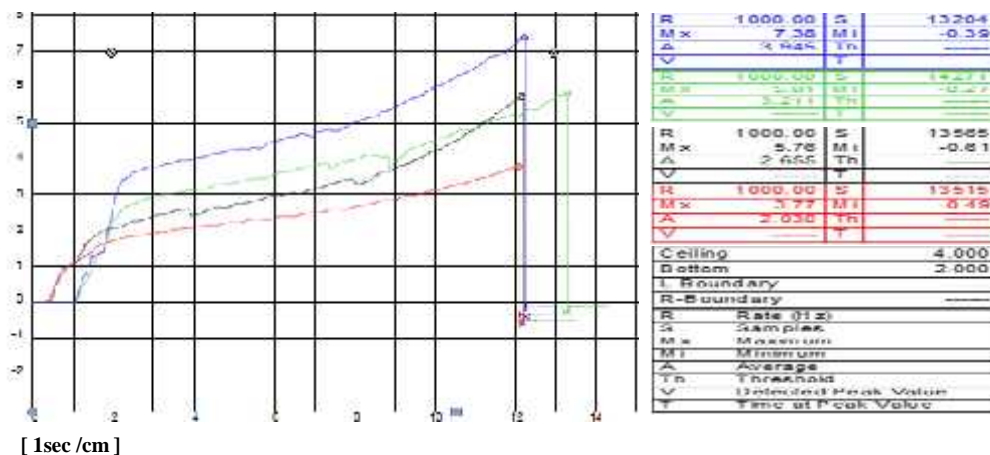
pengukuran diameter serat buah diameter rata-rata 0.40mm, dengan kekuatan tarik tunggal rata-rata 45,144N/cm², Hasil pengujian serat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kuat tarik tunggal serat buah lontar

	PENGUKURAN DIAMETER SERAT			RERATA SERAT (mm)	LUAS (mm ²)	GAYA N	KUAT SERAT N/cm ²
	I (mm)	II (mm)	III (mm)				
SERAT A	0,32	0,48	0,27	0,36	0,101	5,76	57,145
SERAT B	0,36	0,51	0,46	0,44	0,155	3,77	24,325
SERAT C	0,30	0,40	0,42	0,37	0,109	5,81	53,292
SERAT D	0,40	0,46	0,40	0,42	0,138	7,38	53,295

Hasil pengukuran dan pengujian kuat tarik tunggal serat buah lontar dengan rerata hasil

pengukuran Ø 0,40 mm memiliki rerata kuat tarik 45,144 N/cm² Hasil pengujian pada Gambar 4.



[1sec /cm]

* Print Date:2016-Jun-8(Wednesday) 10:40:51 AM

Gambar 4. Hasil pengujian kuat tarik tunggal serat buah lontar

Pengukuran benda uji dilakukan sebelum dimasukkan pada mesin pemanas dan sesudah dipanaskan untuk menentukan serapan air pada masing-masing benda uji. Hasil pengukuran benda uji mengalami penyusutan rata-rata 0,34%. Hasil penelitian Boimau, et al., (2012) pengujian tarik diperoleh nilai kekuatan tarik tertinggi untuk komposit serat lontar sebesar 14,23 MPa pada Vf 30%, Sedangkan kekuatan tarik terendah 8,62 MPa.

5. Hasil analisis kadar air

Hasil analisis penyerapan air

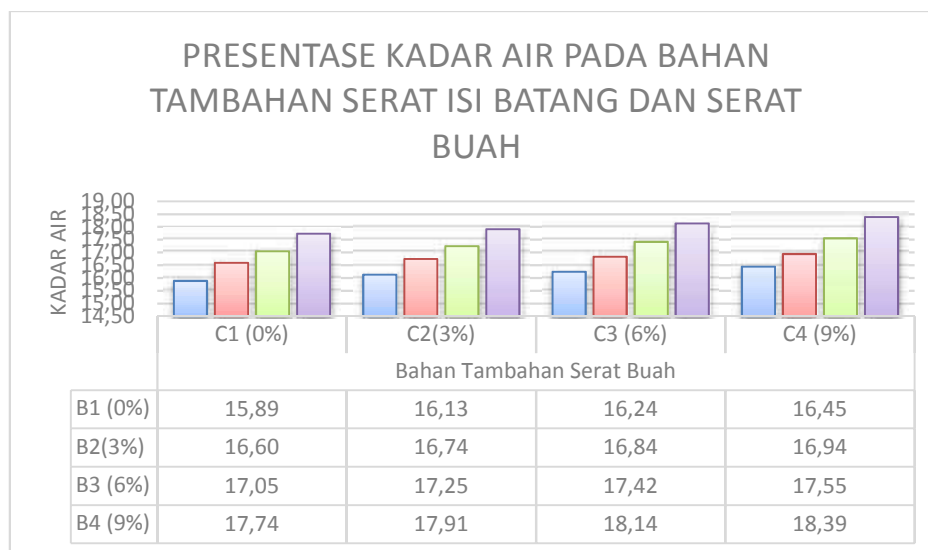
Hasil pengukuran kadar air melalui perhitungan selisih berat penimbangan dalam keadaan basah sebelum dan sesudah melalui mesin pemanas 110⁰ C selama 24 jam dengan menggunakan rumus

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

Ket : A = Benda uji dalam keadaan basah
 B = Benda uji dalam keadaan kering (SNI 03-0348-1989)

Hasil penimbangan benda uji untuk mengetahui persentase serapan air masing-masing benda uji pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan persentase kadar air



Notasi: B = benda uji dengan bahan tambahan serat isi batang,
 C = benda uji dengan bahan tambahan serat buah

Hasil analisis kadar air diketahui nilai terendah pada perbandingan serat isi batang dan serat buah B1 dan C1 sebesar 15,89% (benda uji tidak memakai bahan tambahan), yang menggunakan bahan tambahan dengan persentase kadar air sedikit pada B2, C1 sebesar 16,60%, sedangkan nilai tertinggi pada perbandingan serat isi batang dan serat buah B4

dan C4 sebesar 18,39%, serapan air rata-rata 17,08% < 25% (SNI-03-1348-1989), hasil penelitian ini didukung juga oleh Susandra *et al.*, (2014), semakin banyak persentase serbuk gergaji kayu semakin tinggi kadar air.

Pengaruh penambahan serat isi batang terhadap kuat tekan bata beton pejal

Pengujian kuat tekan setelah benda uji berumur 14 hari, Kuat tekan bata beton pejal dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

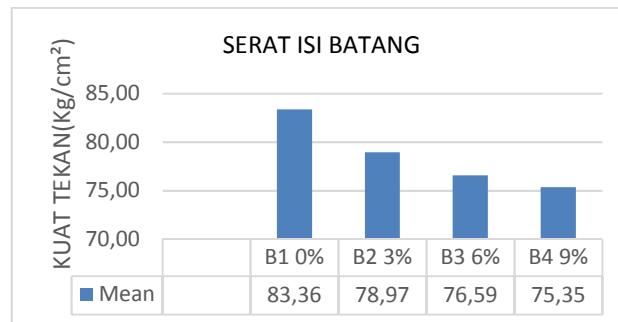
P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang bidang tekan (cm²)

σ_b = Kuat tekan bata pejal (kg/cm²), (SNI 03-0348-1989)

Hasil analisa benda uji dengan bahan tekan dapat ditunjukkan pada Tabel 6. tambahan serat isi batang lontar terhadap kuat

Tabel 6. Rata-rata kuat tekan serat isi batang lontar



Berdasarkan Tabel 6, kuat tekan paling rendah terdapat pada persentase serat batang ditaraf B4 (9%) dengan rata-rata sebesar 75.35Kg/cm², sedangkan kuat tekan paling tinggi terdapat pada taraf B1 (0%) dengan rata-rata sebesar 83.36 Kg/cm². Serat batang dengan taraf 9% (B4) dengan 6% (B3) mempunyai pengaruh yang sama terhadap kuat tekan dalam meningkatkan kualitas bata beton pejal; serat isi batang dengan taraf presentase 3% (B2) dengan 0% (B1) mempunyai pengaruh yang sama terhadap kuat tekan dalam meningkatkan kualitas bata beton pejal, sedangkan serat batang dengan taraf presentase 9% (B4) dengan 0% (B1) berbeda nyata atau mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap kuat tekan dalam meningkatkan kualitas bata beton pejal.

Bahan tambahan serat batang 0% (B1) dan 3% (B2) mempunyai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan bahan tambahan serat

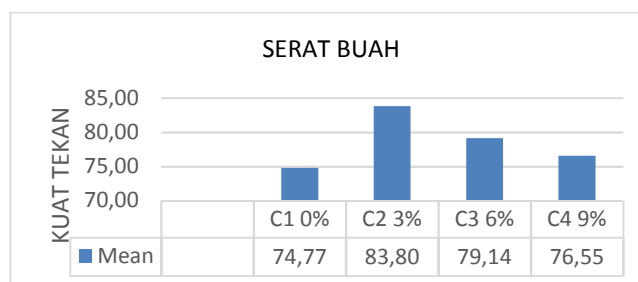
batang 6% (B3) dan 9% (B4).

Serat batang dengan diameter sampai 1,4mm memiliki dimensi lebih luas, dari hasil penelitian semakin banyak bahan tambahan serat isi batang lontar maka kekuatan tekan makin berkurang, dari hasil analisis penurunan kuat tekan sampai 7,69%. Kekuatan tekan jadi menurun, dengan persentase bahan tambahan (10,15 dan 20%), Mokhtari *et al.*, (2015), nilai kualitas tekan rata-rata masih diatas dari 70Kg/cm² sesuai mutu B70 (SNI-03-1348-1989).

Pengaruh penambahan serat buah terhadap kuat tekan bata beton pejal

Hasil pengujian kuat tekan setelah benda uji berumur 14 hari, rata-rata presentase serat buah terhadap kuat tekan dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata kuat tekan serat buah



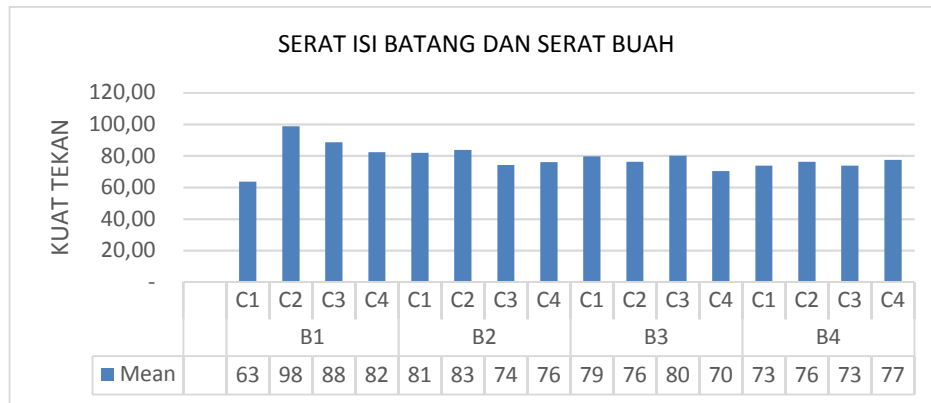
Berdasarkan Tabel 7, presentase serat buah paling sedikit terdapat pada taraf C1 (0%) dengan rata-rata kuat tekan sebesar 74.77 Kg/cm², sedangkan presentase serat buah pada taraf C2 (3%) memiliki kuat tekan tertinggi dengan rata-rata sebesar 83.80 Kg/cm². Serat buah dengan taraf 0% (C1) dengan 9% (C4) mempunyai pengaruh yang sama terhadap kuat

tekan dalam meningkatkan kualitas bata beton pejal; serat buah dengan taraf presentase 3% (C2) dengan 6% (C3) mempunyai pengaruh yang sama terhadap kuat tekan dalam meningkatkan kualitas bata beton pejal, sedangkan serat buah dengan taraf presentase 3% (C2) dengan 0% (C1) berbeda nyata atau mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap kuat tekan dalam meningkatkan

kualitas bata beton pejal, dari hasil analisis peningkatan kuat tekan sampai 6,76%. Pemakaian serat alami untuk bahan tambahan dapat memperkuat plester dan beton serat, Abani. *at al* (2015), dan Nesibe *et al.*, (2014)., bahan bangunan lokal yang diproduksi dapat mengurangi biaya konstruksi sekitar 60 persen, Iwuagwu *et al.*,(2015)

Pengaruh penambahan serat isi batang dan serat buah terhadap kuat tekan bata beton pejal.

Hasil pengujian kuat tekan setelah benda uji berumur 14 hari, rata-rata presentase serat buah terhadap kuat tekan dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kuat tekan dengan bahan tambahan serat isi batang dan serat buah lontar

Berdasarkan Gambar 5, kuat tekan benda uji dengan presentase serat batang dan serat buah paling kecil terdapat pada taraf B1 dan C1 (0%) dengan rata-rata sebesar 63.70 Kg/cm² sedangkan presentase serat batang dan serat buah paling tinggi terdapat pada taraf B1 (0%) dan C2 (3%) dengan rata-rata sebesar 98.82 Kg/cm². Peningkatan penambahan persentase serat batang meningkat tinggi pada taraf 3%, mengalami penurunan pada penambahan 6% dan 9% pada kuat tekan bata beton pejal, dari hasil analisis peningkatan kuat tekan rata-rata mencapai 24,88% pada bata beton pejal menggunakan bahan tambahan serat isi batang dan serat buah

lontar. Kuat tekan jadi menurun dengan persentase (10,15 dan 20%), Mokhtari *et al.*, (2015), serat alam dapat menahan keretakan yang terjadi pada bata beton pejal hal ini didukung oleh Prima *at al.*, (2014) Gambar 6 membuktikan bahwa serat dari buah lontar tidak terputus pada saat benda uji dihancurkan, Semakin besar penambahan serat ijuk maka semakin besar kuat tekan batako, nilai kuat tekan batako dengan penambahan serat ijuk 0%,2%,4% dan 6% sebesar 25,47 kg/cm²; 28,55 kg/cm²; 30,33 kg/cm²; dan 33,36 kg/cm² memenuhi kriteria persyaratan bata beton pejal IV (Hermanto D., *et al.*, 2014).



Gambar 6. (a) Benda uji masih tetap utuh setelah melalui uji kuat tekan, (b) Serat buah lontar tidak terputus saat benda uji dihancurkan, (c) Benda uji tanpa menggunakan serat menjadi hancur saat dilakukan pengujian kuat tekan.

6. Kesimpulan

Hasil pengujian kuat tekan pada bata beton pejal dengan bahan tambahan serat isi batang lontar mengalami penurunan kualitas, disebabkan diameter serat batang yang dengan diameter rata-rata 1,03mm memiliki kuat tekan rata-rata 76,97Kg/cm², permukaan yang luas menyebabkan serapan air lebih banyak.

Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa bata beton pejal dengan bahan tambahan serat buah lontar dengan diameter rata-rata 0,40mm memiliki kuat tekan rata-rata 79,83Kg/cm², dengan taraf tertinggi pada penggunaan serat buah 3%

Hasil pengujian kuat tekan bata beton pejal dengan kombinasi bahan tambahan serat isi batang dan serat buah lontar dapat meningkatkan kualitas dengan hasil pengujian nilai tertinggi pada kombinasi bahan tambahan 0% serat isi batang dan 3% serat buah, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 98,82Kg/cm², disebabkan diameter serat yang lebih kecil dan terbungkus sempurna oleh semen, terbukti setelah benda uji patah namun serat buah masih utuh.

Penggunaan serat isi batang dan buah lontar lontar sebagai bahan tambahan pada bata beton pejal dapat mengantisipasi keretakan dan dapat meningkatkan kuat tekan sebesar 24,88% bila dibandingkan dengan bata beton pejal tanpa menggunakan bahan tambahan serat lontar. Serat isi batang dan serat buah dari pohon lontar merupakan jenis serat alami yang tidak diperdagangkan, memanfaatkan serat dari pohon lontar sebagai bahan bangunan merupakan upaya dalam menekan biaya produksi dan dampak lingkungan serta salah satu alternatif dalam mengantisipasi pemakaian bahan baku yang tak terbarukan.

7. Daftar Pustaka

- Abanat J.D.J., *et al.*, 2012, Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelepah Gebang (*Corypha Utan Lamarck*) Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Bermatrik Epoksi, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.3, No. 2 Tahun 2012 : 352-361 ISSN 0216-468X
- Abani. S^{1*}, Hafsi. F¹, Kriker. A¹, Bali. A², Valorisation of Date Palm Fibres in Sahara Constructions, International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability, TMREES15, Energy Procedia 74 (2015) 289 – 293
- Bachtiar D., Sapuan S.M., Khalina A., Zainudin E.S., And Dahlan K.Z.M., (2011), The Flexural, Impact And Thermal Properties Of Untreated Short Sugar Palm Fibre Reinforced High Impact Polystyrene (Hips) Composites, department Of Mechanical And Manufacturing Engineering, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia Received: 16 August 2010, Accepted: 12 September 2011
- Boimau K., Dominggus G. H. Adoe, Wenseslaus B, Yusak M. B., (2012), Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Hybrid Berpenguat Serat Lontar Dan Serat Glass, *Seminar Nasional Sains dan Teknik 2012 (SAINSTEK 2012) Kupang, 13 November 2012*
- Bolden J.J., (2013) Innovative uses of Recycled and Waste Materials in Construction Application IV North Carolina A & T State University Published by ProQuest LLC (2013). Copyright in the Dissertation held by the Author, Microform Edition © ProQuest LLC. All rights reserved. This work is protected against unauthorized copying under Title 17, United States Code
- Hartono, (2011), Kajian Pemakaian Bata Semen Dengan Agregat Limbah Gergajian Kayu Sebagai Bahan Dinding Kontruksi Gedung, Jurnal, Wahana Teknik Sipil Vol.16 No.2 Desember 2011 87-95
- Iwuagwu Ben Ugochukwu^a, Iwuagwu Ben Chioma M^b, Local Building Materials: Affordable Strategy For Housing The Urban Poor In Nigeria, International Conference On Sustainable Design, Engineering And Construction, Procedia Engineering 118 (2015) 42 – 49
- Lestari I, Bagyo Yanuwidi, Soemarno, (2013) Analisis Kesesuaian Vegetasi Lokal Untuk Ruang Terbuka Hijau Jalur Jalan di Pusat Kota Kupang, J-PAL, Vol. 4, No. 1, 2013
- Lempang M., M. Asdar dan Alfrida Limbong (2012) Ciri Anatomi, Sifat Fisis Dan Mekanis, Dan Kegunaan Batang Lontar, *Anatomical Features, Physical and Mechanical Properties, and Uses of Lontar Stem*
- Machaka M., Basha H., Chakra H.A., Elkordi A., (2014), Alkali Treatment Of Fan Palm

- Natural Fibers For Use In Fiber Reinforced Concrete, European Scientific Journal April 2014 Edition Vol.10, No.12
Issn: 1857 – 7881 (Print) E - Issn 1857-7431
- Mokhtari A. ^(A) Kriker A. ^(A) Guemmoula Y. ^(A) Boukrioua A. ^(A) Khenfer M.M. ^(B),
Formulation And Characterization Of Date Palm Fibers Mortar By Addition Of Crushed Dune Sand, International Conference On Technologies And Materials For Renewable Energy, Environment And Sustainability, Tmrees15, Energy Procedia 74 (2015) 344 – 350
- Mizwar, A., Agustini, E., Samudra, G. dan Auliannoor, M., 2012. Pemanfaatan Lumpur Marmer, Limbah Styrofoam dan Abu Layang Batubara Untuk Pembuatan Bata Beton Berlubang. Jurnal INTEKNA ISSN 1412-5609, vol. 12(1), 10-16.
- Nugroho, M. D., Annur M.D.R., (2014) Pemanfaatan Kotoran Sapi Untuk Material Konstruksi Dalam Upaya Pemecahan Masalah Sosial Serta Peningkatan Taraf Ekonomi Masyarakat, Politeknik Negeri Bandung, Jurnal Sositologi Volume 13, Nomor 2, Agustus 2014, diakses 28 Januari 2015
- Kurniaty D.R., Rizal M., (2011) Pemanfaatan Hasil Pengelolaan Sampah Sebagai Alternatif Bahan Bangunan Konstruksi, Jurnal Smartek, Vol. 9 No. 1. Pebruari 2011: 47 - 60
- Suwarto, Isnadi, Triatmo Sugih Hardono, (2011), Kajian Pemanfaatan Serat Alang-Alang Untuk Pembuatan Bata Ringan Berlobang, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang, Jurnal, Wahana Teknik Sipil Vol.16 No.2 Desember 2011 68-76
- Susandra D., Kasim A. Dan Sulastri E., (2014) Studi Pemanfaatan Serbuk Kayu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Paving Block, Jurnal Fakultas Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat, Jln. Pasir Kandang No. 4 Kototengah Telp. (0751) 481777, 481645, 482274 Padang (25172)