

PENGUNAAN SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT ASAL DUMAI SEBAGAI BAHAN TAMBAH PEMBUATAN BATAKO SERAT

Zainuri¹, Gusneli Yanti² dan Shanti Wahyuni Megasari³

^{1,2,3}Universitas Lancang Kuning, Jl. Yos Sudarso Km. 08 Pekanbaru 28265.

Corresponding author: zainuri@unilak.ac.id

Abstrak

Pendataan BPS tahun 2014 terhadap perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau menyatakan bahwa perkebunan kelapa sawit yang dimiliki oleh Provinsi Riau sangat luas yaitu 2.399.172 hektar. Potensi limbah kering pelepah kelapa sawit dapat mencapai 89.479.518,912 ton/tahun. Serat dapat digunakan sebagai bahan tambah untuk membuat material bangunan, sehingga sangat dimungkinkan pemakaian serat pelepah kelapa sawit sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako. Tujuan penelitian ini untuk menemukan variasi campuran pembuat batako serat dengan bahan tambahan serat pelepah kelapa sawit yang berasal dari Dumai terhadap nilai kuat tekan dan penyerapan air sesuai standar mutu SNI. Hasil penelitian di laboratorium yang meliputi pembuatan produk jadi yaitu batako normal dan batako serat, mengukur nilai kuat tekan dan penyerapan air batako diuraikan sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulannya adalah *Job mix* batako serat yang komposisi semen 2,7168 kg; pasir beton 8,1510 kg; pasir urug 5,4342 kg; air 0,1000 lt; serat 1% (0,0272 kg), serat 3% (0,815 kg), serat 5% (0,1358 kg) menghasilkan 7 buah batako (20x10x6) cm. Batako serat yang berasal dari Dumai dengan nilai kuat tekan rata-rata pada penambahan serat 1%, 3% dan 5% berturut-turut adalah 110,80 kg/cm²; 79,30% dan 57,57 kg/cm². Penyerapan air batako serat yang berasal dari Dumai lebih rendah dari batas maksimum yang digariskan SNI berturut-turut 3,0%; 3,60% dan 4,1% pada penambahan serat 1%, 3% dan 5%. Temuan penelitian ini adalah bahwa nilai kuat tekan dan penyerapan air batako serat yang berasal dari Dumai lebih baik pada penambahan serat 1% dari berat semen yang memenuhi persyaratan mutu SNI.

kata kunci: batako, serat, kuat tekan

PENDAHULUAN

Pendataan BPS (2014) terhadap perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau menyatakan bahwa perkebunan kelapa sawit yang dimiliki oleh Provinsi Riau sangat luas yaitu 2.399.172 hektar. Selain menghasilkan buah kelapa sawit yang merupakan komoditi primadona, perkebunan kelapa sawit juga memproduksi limbah pelepah setiap harinya. Pelepah kelapa sawit hasil pendodasan ketika menurunkan buah biasanya dibiarkan menumpuk dengan harapan lambat laun akan hancur sendiri.

Setiap 1 hektar lahan perkebunan kelapa sawit dapat ditanami 148 pohon kelapa sawit dan bila sudah cukup umur pendodasan dilakukan 2 kali sebulan. Setiap pendodasan menggurkan 2 pelepah sawit. Setiap hektar lahan perkebunan sawit menghasilkan limbah pelepah kelapa sawit kering sebesar 3,108 ton/bulan atau 37,296 ton/tahun sesuai perhitungan Devendra (1990). Itu artinya, dengan luas perkebunan sawit 2.399.172 hektar, limbah yang dihasilkan sebesar 89.479.518,912 ton/tahun. Dengan demikian dapat diperkirakan jumlah limbah pelepah kelapa sawit dalam setahun di Provinsi Riau.

Diameter batang kelapa sawit berkisar 35 cm - 60 cm. Setiap tahun batang kelapa sawit mengalami pertambahan panjang berkisar 35 cm - 45 cm. Batang kelapa sawit baru terlihat jelas setelah berumur 9 tahun, ketika pelepah-pelepah daun yang menempel pada batang kelapa sawit mulai terlepas satu per satu, demikian menurut Hadi (2004).

Limbah pelepah kelapa sawit tersebut masih bisa dimanfaatkan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan limbah pelepah kelapa sawit, baik sebagai makanan tambahan bagi ternak, maupun sebagai bahan baku pembuat produk konstruksi yang berdaya guna lainnya. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ginting, dkk. (2014) adalah bahwa kuat tekan terbesar diperoleh pada batako pengisi serat pelepah kelapa sawit dengan panjang serat 25 mm dan kuat tekan sebesar 2,89 MPa. Batako yang dihasilkan termasuk ke dalam mutu IV SNI 03-0349-1989. Sedangkan penelitian menurut Adibroto (2014) untuk penambahan serat ijuk kekuatan tekan rata-rata maksimum hanya diperoleh sebesar 323,98 kg/cm² yaitu pada penambahan serat ijuk dengan panjang 3 cm dan

persentase penambahan serat ijuk tersebut sebesar 2%.

Sifat fisik dan mekanik serat kelapa sawit yang diteliti oleh Intara (2012) menunjukkan bahwa adanya harapan untuk menggunakan bahan kering dari serat pelepah kelapa sawit yang setara dengan kekuatan rotan. Dalam dunia konstruksi, serat digunakan sebagai bahan baku atau tambahan untuk membuat material bangunan seperti eternit dan beton serat. Dengan demikian sangat dimungkinkan pemakaian serat pelepah kelapa sawit sebagai bahan tambahan dalam pembuatan material konstruksi yang salah satunya adalah batako. Untuk itu masih diperlukan penelitian agar serat pelepah sawit tersebut berdaya guna dan batako serat yang dihasilkan memiliki keunggulan dari produk sejenis.

Penelitian dilakukan terhadap penggunaan serat pelepah kelapa sawit sebagai bahan tambahan pada pembuatan batako yang selanjutnya akan disebut sebagai batako serat. Tujuan penelitian ini untuk menemukan variasi campuran pembuat batako-serat dengan bahan tambahan serat pelepah kelapa sawit yang berasal dari Dumai terhadap nilai kuat tekan batako dan penyerapan air yang paling optimal sesuai standar mutu SNI 03-0349-1989.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode eksperimental dan riset laboratorium. Hasil penelitian di laboratorium yang meliputi pembuatan produk jadi yaitu batako normal dan batako serat, mengukur nilai kuat tekan dan penyerapan air batako diuraikan sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan. Pembuatan batako dilakukan di laboratorium atau tempat kerja khusus agar produk yang dibuat terjaga dari berbagai gangguan dan kendala teknis.

Pelepah kelapa sawit diperoleh dari perkebunan rakyat yang ada di Dumai. Pemisahan serat dilakukan secara manual dengan menggunakan bahan kimia NaOH, pemisahan dengan cara ini menghasilkan serat yang utuh (tidak pecah-pecah) dan kaku dengan warna agak kemerahan. Serat pelepah kering dipotong-potong dengan ukuran ± 2 cm sebelum digunakan dalam campuran batako. Menurut Mulyono (2003) serat yang digunakan umumnya berupa batang-batang dengan ukuran 5 - 500 μm dengan panjang lebih kurang 25 mm. Sedangkan menurut Tjokrodinuljo (1994) panjang serat untuk campuran beton umumnya sekitar 25 mm - 100 mm.

BAHAN DAN ALAT

Penelitian Widiastuti (2015), bahwa serat pelepah kelapa sawit dapat dipisahkan dengan menggunakan alat mekanik dekortikator (fisik/mekanik) yang membutuhkan waktu 1 hari, perendaman dengan NaOH (kimia) membutuhkan waktu 4 hari, dan fermentasi EM4 (biologi) selama 7 hari. Serat diperoleh dengan cara memisahkan serat yang terikat pada pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit dibersihkan dari daun dan lidi serta kulit terluar yang keras. Langkah selanjutnya merendam pelepah di dalam larutan NaOH. Untuk kebutuhan pemisahan serat tersebut dibutuhkan alat perebus, perendam dan pemisah. Alat perebus menggunakan kompor dan panci metal dengan ukuran besar. Setelah pelepah sawit direbus dengan air biasa, selanjutnya pelepah tersebut direndam dalam larutan NaOH selama kurang lebih empat hari atau sampai pelepah lembut dan untuk kegiatan ini dibutuhkan ember. Sikat besi digunakan untuk memisahkan serat dari jaringan ikat dibantu talenan sebagai alas.

Bahan-bahan pembuat batako terdiri dari semen dengan jenis PCC (*Portland Composite Cement*) type I produksi PT. Semen Padang, agregat halus berupa pasir beton dan pasir urug yang berasal dari kabupaten Kampar, serta air yang digunakan berasal dari air tanah yang terdapat di daerah sekitar laboratorium/tempat kerja dengan kualitas air yang baik dan bebas dari bahan pencemar (polutan). Serat pelepah kelapa sawit digunakan sebagai bahan tambah. Porsi serat disesuaikan dengan berat semen yang digunakan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dipisahkan sesuai tahapan pembuatan batako. Peralatan tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- Peralatan pembuatan serat terdiri dari palu kayu, ember, sisir kawat, golok, pisau.
- Peralatan pembuatan batako terdiri dari alat pengaduk/mesin molen, gerobak dorong, sekop, cangkul, sendok semen, ayakan/saringan pemisah agregat berdasarkan ukuran, alat pengepres batako, gelas ukur, mesin pengguncang saringan (*Sieve shaker*), timbangan ketelitian 0,1% dari berat contoh, tongkat pemadat berfungsi untuk memadatkan campuran batako.
- Peralatan laboratorium adalah *Concrete Compression Machine*, bak rendaman, oven, piknometer dengan kapasitas 1000 ml.

1. Jobmix dan Uji yang Dilakukan

Uji awal yang dilakukan adalah menguji serat yang diperoleh dari pelepah kelapa sawit. Uji dilakukan terhadap serat berdasarkan sifat fisik dan kimia. Uji serat kering dari pelepah kelapa sawit dilakukan di laboratorium khusus serat yaitu di Balai Besar Tekstil di Bandung untuk menentukan karakteristik serat yang digunakan.

Batako konvensional hanya berbahan semen beton, pasir dan sedikit air. Pada penelitian ini, pasir yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu pasir beton dan pasir urug. Pengalaman dari pengusaha batako menemukan bahwa pemakaian pasir urug sangat membantu dalam proses pencetakan batako dan penghematan biaya tanpa menurunkan kualitas. Pertimbangan tersebut juga dipakai pada penelitian ini. Penambahan serat mempertimbangkan berat semen yang digunakan dalam campuran. Komposisi bahan dasar yang digunakan adalah 1 semen : 5 pasir, sehingga *jobmix* yang akan digunakan adalah 1 semen : 3 pasir beton : 2 pasir urug ditambah serat pelepah kelapa sawit. Serat pelepah kelapa sawit yang digunakan dengan tiga takaran yang berbeda yaitu 1%, 3% dan 5% dari berat semen yang digunakan.

Setelah batako serat dibuat dan dibiarkan mengering dengan sempurna pada suhu ruangan selama 28 hari. Perawatan khusus dilakukan dengan penyiraman air setiap hari pada minggu pertama. Selanjutnya dilakukan uji penyerapan air dan uji kuat tekan batako serat yang dijadikan benda uji.

2. Formulasi

Standar mutu yang digunakan untuk mengukur kelayakan produk batako dengan penambahan serat pelepah kelapa sawit adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). Syarat fisis dari bata beton pejal sesuai dengan yang diisyaratkan oleh SNI 03-0349-1989 tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 1: Syarat fisis bata beton pejal

Syarat Fisis	Mutu Bata Beton			
	I	II	III	IV
Kuat tekan rerata min. (kg/cm ²)	100	70	40	25
Kuat tekan masing benda uji min (kg/cm ²)	90	65	35	21
Penyerapan air, maks (%)	25	35	-	-

Beberapa formulasi yang menjadi rumus dalam perhitungan batako serat dipakai untuk

memperoleh hasil pengujian. Sifat fisik dan kimia serat pelepah kelapa sawit yang digunakan, nilai kuat tekan batako serat serta penyerapan air produk diketahui dengan melakukan serangkaian pengujian di laboratorium. Sifat-sifat fisik dan kimia serat, kuat tekan batako serat serta penyerapan air batako serat yang akan diperiksa adalah :

a. Pengujian kuat lentur

$$\sigma = \frac{8.P.L}{3.14 D^3} \dots\dots\dots(1)$$

b. Pengujian daya resapan

$$W_a = \frac{M_j - M_k . 100\%}{M_k} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

Wa = Water absorption (%)

Mk = Masa benda di udara (gram)

Mj = Masa benda dalam kondisi permukaan jenuh (gram)

c. Pengujian kadar air berat jenis

d. Batako yang telah siap untuk dilakukan pengujian kuat tekan dengan rumus :

$$fc' = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3)$$

e. Melakukan pengujian penyerapan air batako dengan rumus :

$$Penyerapan(\%) = \frac{M_b - M_k}{M_k} \times 100\% \dots\dots(4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Hasil akhir yang menjadi sasaran penelitian ini adalah komposisi serat pelepah kelapa sawit yang optimal sebagai tambah pada pembuatan batako serat dengan indikator nilai kuat tekan dan penyerapan air batako serat yang memenuhi standar mutu SNI. Beberapa uji dilakukan dan hasil pengujian tersebut dibahas pada bagian berikut ini.

2. Hasil uji laboratorium serat pelepah kelapa sawit

Sifat fisik serat pelepah kelapa sawit yang diuji meliputi kuat tarik, kuat mulur dan diameter serat dari dua macam sampel serat yang diuji. Sifat kimia serat pelepah kelapa sawit yang diuji adalah berat jenis, kadar lembab *Moisture Content* (MC) dan kadar lembab *Moisture Regain* (MR).

Tabel 2: Sifat fisik serat pelepah

Asal Serat	Kuat Tarik (gr/hl)	Mulur (%)	Diameter (mm)
Dumai	3890	6,58	0,74

Kuat tarik serat pelepah kelapa sawit diuji mengikuti kaidah SNI 7650:2010.

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sifat kimia serat pelepah kepala sawit tertera dalam tabel berikut.

Tabel 3: Sifat kimia serat pelepah

Asal Serat	Berat Jenis	Lembab (MC) (%)	Lembab (MR) (%)
Dumai	<0,087-1,199	9,8	10,9

3. Hasil pengujian pasir

Ada dua jenis pasir yang digunakan pada pembuatan batako serat pelepah kelapa sawit yaitu pasir beton dan pasir urug yang berasal dari Kabupaten Kampar.

Penambahan pasir urug dilakukan dengan pertimbangan pengalaman beberapa pengusaha batako dan uji coba untuk mendukung pengalaman tersebut. Pasir urug yang mengandung sedikit lempung membantu pengikatan bahan sehingga begitu selesai pencetakan batako aman untuk langsung diangkat tanpa resiko pecah atau patah. Bila menggunakan pasir beton saja, terkadang batako mengalami pecah atau patah ketika dipindahkan sesaat setelah dicetak. Hasil pemeriksaan laboratorium tersebut terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4: Hasil pasir beton dan urug

Uraian	Satuan	Pasir Beton	Pasir Urug
Zona		Zona 3	Zona 3
Kadar organik	-	No. 2	No. 2
Kadar lumpur	%	0,31	1,65
Bj kering	gr/cm ³	1,76	1,21
Bj SSD	gr/cm ³	1,79	1,22
Bj semu	gr/cm ³	1,82	1,22
Kadar air	%	5,77	4,30
Penyerapan	%	1,70	0,98

4. Jobmix desain

Perbandingan bahan utama batako serat yaitu 1 : 5 antara semen dengan pasir. Ada 2 jenis pasir yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasir beton dan pasir urug. Dimana pasir yang digunakan ditentukan dengan perbandingan 3 pasir beton : 2 pasir urug. Perbandingan bahan

utama batako serat tersebut menjadi 1 semen : 3 pasir beton : 2 pasir urug ditambah sedikit air. Perbandingan dilakukan berdasarkan berat bahan dan bukan berat volume bahan.

Tabel 5: Job mix desain untuk 6 sampel

Bahan	Jumlah Bahan	Keterangan
Semen	2,7168 kg	Semen Padang
Pasir beton	8,1510 kg	Kab. Kampar
Pasir urug	5,4342 kg	Kab. Kampar
Air	0,1000 lt	Kota Pekanbaru
Serat : 1%	0,0272 kg	Dumai dalam keadaan kering
3%	0,0815 kg	
5%	0,1358 kg	

Ukuran cetakan batako yang digunakan adalah 20 cm x 10 cm x 6 cm. *Jobmix* untuk 1 cetakan tanpa serat adalah semen 0,4528 kg, pasir beton 1,3585 kg, pasir urug 0,9057 kg, air 0,0167 liter. *Jobmix* yang dirancang dan sesuai dengan kebutuhan penelitian yaitu diperkirakan setiap sampel dibutuhkan sekurang-kurangnya 6 buah batako. Penambahan serat menyebabkan kuantitas batako lebih dari perhitungan normal, misalnya untuk cetakan normal akan diperoleh 6 buah batako, bila ditambah dengan serat diperoleh 7 buah atau lebih batako serat.

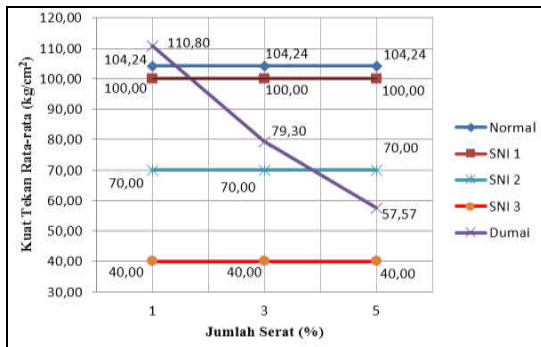
5. Hasil uji kuat tekan

Uji kuat tekan dilakukan pada sampel benda uji masing-masing kelompok terdiri dari 5 buah sampel. Batako dipotong dalam bentuk kubus yang berukuran dengan ukuran rusuk 6 cm sesuai kaidah SNI yang mengisyaratkan uji kuat tekan dilakukan pada benda uji yang berbentuk kubus atau silinder.

Tabel 6: Nilai kuat tekan batako kubus

Asal Serat	Persentase Serat (%)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Standar Mutu SNI
Normal	0	104,24	I
Dumai	1	110,80	I
	3	79,30	II
	5	57,57	III

Nilai rata-rata kuat tekan yang diperoleh dari masing-masing kelompok dan capaian mutu SNI bata beton pejal terlihat pada grafik berikut ini.

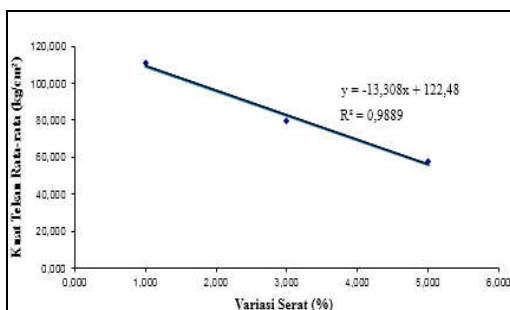


Gambar 1. Kuat tekan rata-rata batako kubus

Penambahan serat pelepah kelapa sawit yang berasal dari Dumai sebanyak 1% dari berat semen pada sampel batako serat melebihi standar mutu I SNI bahkan masih lebih tinggi dari nilai kuat tekan batako normal tanpa serat dengan nilai sebesar 110,80 kg/cm². Pada penambahan serat sebanyak 3% kualitas batako serat yang dihasilkan masuk pada mutu II dengan nilai kuat tekan 79,30 kg/cm². Nilai kuat tekan tersebut terus mengalami penurunan dan pada penambahan serat 5% masuk pada mutu III SNI 03-0349-1989 sebesar 57,57 kg/cm².

Hasil penelitian yang dilakukan Hermanto (2014) adalah kuat tekan batako dengan bahan tambah serat ijuk sebesar 0%, 2%, 4% dan 6% sebesar 25,47 kg/cm², 28,55 kg/cm², 30,33 kg/cm² dan 33,36 kg/cm². Sedangkan hasil penelitian Kristiawan (2015) adalah kuat tekan batako tertinggi dengan penambahan sabut kelapa 50 gram dengan nilai 19,74 kg/cm².

Penambahan serat akan mempengaruhi kuat tekan batako serat. Semakin banyak penambahan serat pelepah kelapa sawit memperlihatkan tren nilai yang menurun. Sebaran nilai kuat tekan yang diperoleh dari 3 variasi serat yang berbeda terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Hubungan kuat tekan dan serat

Dengan membandingkan nilai kuat tekan batako serat yang didapatterhadap penambahan variasi serat pelepah kelapa sawit berbeda diperoleh persamaan matematika $y = -13,308x + 122,48$ dan nilai koefisien determinan

$(R^2) = 0,9889$. Nilai koefisien determinan (R^2) menjelaskan bahwa nilai kuat tekan dapat dijelaskan oleh variasi penambahan serat pada persamaan matematika $y = -13,308x + 122,48$ sebesar 98,89%. Sisanya 1,11% dijelaskan oleh faktor lain diluar variabel persamaan tersebut.

6. Uji penyerapan air produk

Makin besar air yang dapat diserap oleh material akan kurang baik dampaknya terhadap kualitas/ketahanan material tersebut sebab air yang berlebih dalam material dapat mempercepat proses kerusakan. Uji penyerapan air perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar batako serat dapat menyerap air. Sesuai SNI 03-0349-1989 tentang penyerapan air yang diizinkan terhadap bata beton pejal, untuk mutu I penyerapan air yang diizinkan maksimum 25% dan mutu II maksimum 35%. Hasil pemeriksaan uji penyerapan air direkap dalam Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7: Uji penyerapan air batako

Asal Serat	Persentase Serat (%)	Penyerapan Air (%)
Normal	0	4,50
Dumai	1	3,00
	3	3,60
	5	4,10

Berdasarkan uji penyerapan air terhadap sampel batako serat yang dibuat, nilai penyerapan yang diperoleh dapat dikategorikan kecil, jauh dibawah nilai maksimum yang diizinkan oleh SNI 03-0349-1989 sebesar 25% untuk mutu I. Dengan demikian produk yang dibuat memenuhi persyaratan dengan kategori baik.

Pembahasan

Uji kuat tekan terhadap sampel batako yang dibuat memperlihatkan keunggulan produk dari batako serat menggunakan pelepah kelapa sawit. Serat yang menyebar pada batako, ketika kekuatan tekan telah maksimum dan benda uji patah/pecah, batako serat yang pecah tidak langsung hancur berderai namun masih bertahan saling terikat pada serat yang terkandung di dalam produk. Ini menunjukkan bahwa batako serat memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi bila dibandingkan batako tanpa serat. Dapat dibayangkan bila terjadi gempa bumi dengan skala yang dapat meruntuhkan bangunan. Penggunaan batako tanpa serat akan langsung runtuh dengan getaran yang cukup kuat dan dapat menimpa semua benda yang ada di sekitarnya.

Dengan kekuatan guncangan yang sama, dinding yang menggunakan batako serat akan lebih bertahan, tidak langsung runtuh sebab serat-serat masih terikat dengan bahan-bahan lainnya.

Keberadaan serat dalam batako juga memberi andil pada penyerapan air. Namun, seperti halnya keberadaan lempung (lumpur) pada pasir urug, ternyata tidak banyak mempengaruhi penyerapan air pada produk batako serat yang dihasilkan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan serat pelepah kelapa sawit dan substitusi pasir urug tidak memberi pengaruh negatif terhadap ketahanan produk menghadapi air dan cuaca yang merupakan faktor perusak produk beton.

Sampel serat dari Dumai memiliki penyerapan air yang lebih tinggi sehingga proses pelekatan bahan semakin solid dan pada akhirnya ikut memberi andil pada kekuatan produk yang dihasilkan. Penyerapan terbaik pada penambahan serat sebanyak 1% dengan nilai penyerapan 3,00%. Nilai penyerapan air yang diperoleh pada penelitian ini lebih baik bila dibandingkan dengan hasil penelitian Hermanto (2014) yang menggunakan ijuk sebagai bahan tambah dengan nilai penyerapan air 7,35% dengan penambahan ijuk 3,302%.

Batako untuk dinding cukup dengan range mutu IV SNI sebab beban/bobot dipikul oleh beton struktur yang biasanya bertulang. Sampel produk batako serat dengan penambahan serat pelepah kelapa sawit hingga 5% dari berat semen telah melampaui mutu IV SNI. Hal tersebut memperlihatkan bahwa batako serat pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai material untuk dinding bangunan. Bahkan dengan nilai kuat tekan yang tinggi melampaui mutu yang digariskan SNI, ketahanan bahan, dan keamanan dari segi pengikatan bahan sudah selayaknya pengusaha yang memproduksi material konstruksi khususnya pengusaha batako berpikir untuk memproduksi batako serat sebagai produk inovasi yang memiliki keunggulan lebih dari produk konvensional.

Perbedaan penelitian batako serat sebelumnya terletak pada perbedaan asal serat pelepah kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan batako serat. Hasil penelitian ini lebih baik apabila dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ginting, dkk. (2014) adalah bahwa kuat tekan yang diperoleh sebesar 2,89 MPa dengan panjang serat 25 mm. Tetapi apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Zainuri, dkk. (2017) adalah penambahan serat

pelepah kelapa sawit 1% asal kabupaten Kampar dapat meningkatkan nilai kuat tekan rata-rata batako serat sebesar 111,34 kg/cm². Penelitian tersebut hasilnya lebih baik apabila dibandingkan dengan kuat tekan rata-rata batako serat asal kota Dumai.

Temuan penelitian ini adalah bahwa nilai kuat tekan dan penyerapan air batako serat Dumai lebih baik pada penambahan serat 1% dari berat semen dengan nilai kuat tekan lebih tinggi dari batako normal dan melampaui mutu I SNI serta nilai penyerapan air yang memenuhi persyaratan yaitu lebih rendah dari nilai penyerapan maksimum yang diizinkan SNI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *jobmix* batako serat dengan komposisi semen 2,7168 kg; pasir beton 8,1510 kg; pasir urug 5,4342 kg; air 0,1000 lt; serat 1% (0,0272 kg), serat 3% (0,815 kg), serat 5% (0,1358 kg) dapat menghasilkan 7 buah batako yang berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm dengan nilai kuat tekan dan penyerapan air rata-rata yang diperoleh sebagai berikut :

- Batako serat pelepah kelapa sawit yang berasal dari Dumai dengan nilai kuat tekan rata-rata pada penambahan serat 1%, 3% dan 5% berturut-turut adalah 110,80 kg/cm; 79,30% dan 57,57 kg/cm².
- Penyerapan air batako serat pelepah kelapa sawit yang berasal dari Dumai yaitu sebesar 3,00% untuk penambahan serat 1%; 3,60% untuk penambahan serat 3%; dan 4,1% untuk penambahan serat 5%.

Saran

Batako serat organik dapat dipertimbangkan sebagai inovasi dalam memproduksi batako yang ramah lingkungan. Pelepah kelapa sawit sampai saat ini masih merupakan limbah ternyata bisa dimanfaatkan, salah satunya sebagai bahan tambah dalam pembuatan batako. Ada beberapa saran yang layak dipertimbangkan, yaitu :

- Penelitian ini hanya bagian kecil dari usaha inovasi produk. Masih banyak inovasi lain yang dapat dilakukan dan dalam hal ini perlu penelitian yang lebih mendalam dan beragam dengan memandang berbagai aspek dan manfaat. Bila ada penelitian lain yang berminat meneliti masalah ini lebih lanjut, maka hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan.

- b. Bagi pengusaha konstruksi, terutama yang memproduksi batako, hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam melakukan inovasi produk dengan beberapa keunggulan dan menyempurnakan produk dari berbagai aspek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada DRPM Dikti, LPPM Universitas Lancang Kuning atas penyediaan dana penelitian dan tim teknis Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning, PT. Riau Mas Bersaudara serta Laboratorium Pengujian Tekstil Bandung atas bantuan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibroto, F. 2014. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Rekayasa Sipil*.10 (1): 1-11.
- Andriyani, Y. dan Nursyamsi. 2014. Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Batako. *Jurnal Teknik Sipil USU*. 3 (2).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. *Luas Areal Perkebunan Menurut Jenis tanaman*. Pekanbaru: BPS.
- Ginting, M.H.S., Rangkuti, I.U.P dan Pranata, Y. 2014. Pengaruh Panjang Serat Terhadap Sifat Kuat Tekan Batako Berpengisi Serat Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian STIPAP*. 5 (2): 98-107.
- Hadi, M. M. 2004. *Teknik Berkebun Kelapa Sawit* ed. I, cet. I. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Hermanto, D., Supardi, P., Edy. 2014. Kuat Tekan Batako Dengan Variasi Bahan Tambah Serat Ijuk. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 491-497.
- Intara, Y. I., Dyah, B. 2012. Studi Sifat Fisik dan Mekanik Parenkhim Pelepah Daun Kelapa Sawit Untuk Pemanfaatan Sebagai Bahan Anyaman. *Jurnal Agrotek*. 6 (1): 36-44.
- Kristiawan, A., Suwandi., P. A. P. 2015. Pengaruh Penambahan Kapur dan Sabut Kelapa Terhadap Bobot dan Daya Serap Air Batako. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. 1 (1): 29-35.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ed. II. Andi.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989). 1989. *Bata Beton untuk Pasangan Dinding*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2010. (SNI 7650:2010) *Tekstil-Benang dari Gulungan-Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Per Helai*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Tjokrodinuljo, K. 1994. *Teknologi Beton*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Widiastuti, R. Syabana, D. K. 2015. Serat Pelepah Kelapa Sawit (Sepawit) Untuk Bahan Baku Produk Kerajinan. *Prosiding Seminar Nasional 4th UNS SME's Summit & Awards*. Hal. 7-14.
- Zainuri, Yanti, G. Megasari, S. W. 2017. Analisis Kuat Tekan Batako Dengan Penambahan Serat Pelepah Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktur ke-3 (SPI-3)*. Padang, 27 Juli 2017.