

# PENGARUH CAMPURAN SERAT KULIT PINANG DAN SERBUK GERGAJI TERHADAP KUAT TEKAN BATAKO

Winda Gustika Hami<sup>1</sup>, Akbar Alfa<sup>2</sup>, Rezky Kinanda<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indragiri, Tembilahan

Email: akbar.jimi.alfa@gmail.com (korespondensi)

## Abstract

*There are various ways to improve the quality of bricks, based the amount of betel husk fiber waste and sawdust in the Indragiri Hilir area, the author is interested in examining the characteristics of bricks with additives ingredients of areca nut fiber and sawdust in terms of compressive strength.*

*The bricks made were the solid bricks with a size of 39 cm x 9 cm x 10 cm as many as 4 samples, and each sample consisted of 5 test objects. The test used a variety of different additives, namely BSS 0 without the addition of additive ingredients, BSS 1 with 5% betel nut fiber added and 2% sawdust, BSS 2 with 3% betel nut fiber added and 1% sawdust, BSS 3 with added ingredients of 1% areca nut fiber and 4% sawdust. The compressive strength test was carried out at the age of 7 days and then converted to the age of 28 days.*

*The average compressive strength of bricks at the age of 7 days with sample codes BSS 1 20.50 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 1 16.85, BSS 2 8.11 kg/cm<sup>2</sup>, and BSS 3 2.14 kg/cm<sup>2</sup>. There is a positive effect of the addition of betel nut and sawdust fiber on the compressive strength of the brick are  $y = 17.34 + 0.57 X_1 + (-3.84 X_2)$ , coefficient of multiple determination ( $r^2$ ) is 0.86%, and the multiple correlation coefficient ( $r$ ) is 0.93.*

**Keywords:** Brick, Betel nut, sawdust, compressive strength.

## Abstrak

*Berbagai macam cara untuk meningkatkan kualitas dan mutu batako, melihat banyaknya limbah serat kulit pinang dan serbuk gergaji di daerah Indragiri Hilir, penulis tertarik untuk meneliti karakteristik batako dengan bahan tambah serat kulit pinang dan serbuk gergaji ditinjau dari kuat tekannya.*

*Batako yang dibuat adalah batako pejal dengan ukuran 39 cm x 9 cm x 10 cm sebanyak 4 sampel, dan tiap sampel terdiri dari 5 buah benda uji. Pengujian menggunakan variasi campuran bahan tambah yang berbeda, yaitu BSS 0 tanpa penambahan bahan tambah, BSS 1 dengan bahan tambah serat kulit pinang 5% dan serbuk gergaji 2%, BSS 2 dengan bahan tambah serat kulit pinang 3% dan serbuk gergaji 1%, BSS 3 dengan bahan tambah serat kulit pinang 1% dan serbuk gergaji 4%. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari kemudian dikonversikan ke umur 28 hari.*

*Kuat tekan rata-rata batako pada umur 7 hari dengan kode sampel BSS 1 20,50 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 1 16,85, BSS 2 8,11 kg/cm<sup>2</sup>, dan BSS 3 2,14 kg/cm<sup>2</sup>. Ada pengaruh positif penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji terhadap kuat tekan batako yaitu  $y = 17,34 + 0,57 X_1 + (-3,84 X_2)$ , koefisien determinasi ganda ( $r^2$ ) sebesar 0,86%, dan koefisien korelasi ganda ( $r$ ) sebesar 0,93.*

**Kata kunci:** Batako, Serat Kulit Pinang, Serbuk Gergaji, Kuat Tekan.

## 1. PENDAHULUAN

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam persiapan lahan pembangunan yang berada di daerah tanah yang berbeda. Misalnya untuk jenis tanah gambut/rawa, pengerjaan pondasi lebih sulit karena kita akan berhadapan dengan volume air tanah yang sangat besar serta

daya dukung tanah yang sangat kecil. Penggunaan struktur bangunan untuk lahan gambut yang tidak tepat bisa menyebabkan gagal konstruksi. Agar bangunan bisa berdiri di tanah gambut maka harus melakukan upaya tertentu, misalnya dengan memperbaiki struktur tanah dan pemilihan pondasi yang tepat. Sebelum lahan gambut

didirikan bangunan, maka dilakukan stabilisasi tanah dengan cara tanah gambut dicampur dengan bahan stabilisasi seperti pasir dan semen, lalu dipadatkan semaksimal mungkin. Kemudian untuk tanah cadas dan liat, biasanya tidak banyak masalah untuk pondasi rumah, hal ini karena daya dukung tanah cadas dan liat cukup besar serta mudahnya pengerjaannya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Beton

Beton adalah bahan bangunan yang diperoleh dengan mencampurkan agregat halus (pasir), agregat kasar (krikil), air dan semen portland. Beton polos didapat dengan mencampurkan semen, agregat halus, agregat kasar, air dan kadang-kadang campuran lain. Kekuatan beton tergantung dari banyak factor, proporsi dari campuran dan kondisi temperature dan kelembaban dari tempat dimana campuran diletakkan mengeras (Hariandja, 1993 dalam Zega, 2019 : 8).

Kebutuhan akan perumahan dapat terpenuhi dengan menyediakan bahan bangunan yang memenuhi persyaratan teknis, mudah didapat, dan harganya murah sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat luas terutama bagi mereka yang berpenghasilan menengah kebawah. Bahan bangunan yaitu semua bahan olahan yang mempunyai bentuk beraturan dan ukuran tertentu yang digunakan sebagai bahan untuk membuat elemen bangunan. Elemen bangunan merupakan suatu bagian fungsional dari suatu bangunan yang terbuat dari bahan bangunan atau komponen bangunan yang merupakan bagian dari suatu bangunan, seperti lantai, atap, maupun dinding. Dinding merupakan salah satu struktur bangunan yang berfungsi untuk melindungi penghuni dari serangan hewan buas, angin, panas matahari maupun hujan. Pembuatan dinding biasanya menggunakan batu bata merah, papan, triplek dan batako (Handayani, 2010 : 41). Dinding batako memiliki kelebihan yaitu harga satuan per M<sup>2</sup> lebih murah dipasang, akan tetapi memiliki kekurangan ruangan akan terasa kurang sejuk.

### 2.2. Batako

Batako adalah bata beton yang digunakan sebagai bahan pasangan dinding, dibuat dengan campuran yang berupa pasir, semen, air, dan dalam pembuatannya bisa saja ditambahkan dengan bahan lainnya. Batako hanya digunakan sebagai dinding

yang tidak mendukung beban.

Menurut SK-SNI 03-0349-1989 syarat mutu beton batako sebagai berikut :

1. Pandangan luar  
Bidang permukaannya harus tidak cacat. Bentuk permukaan lain yang didesain diperbolehkan. Rusuk - rusuknya siku satu terhadap yang lain dan sudut rusuknya tidak mudah dirapuhkan dengan kekuatan jari tangan.
2. Ukuran dan toleransi  
Ukuran batako harus sesuai dengan SNI 03-0349-1989 :

**Tabel 1.** Ukuran Batako

Jenis	Ukuran (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Pejal	390 +3-5	90 ±	100 ± 2

Sumber: SK-SNI 03-0349-1989

3. Syarat Fisis Batako  
Bata beton (batako) harus memenuhi syarat-syarat fisis sesuai dengan SK-SNI 03-0349-1989.

**Tabel 2.** Syarat Fisis Batako

Syarat fisis	Satuan	Tingkat mutu bata beton pejal			
		I	II	III	IV
Kuat tekan bruto	Kg/cm <sup>2</sup>	100	70	40	25
Rata - rata kuat tekan masing - masing benda uji minimal	Kg/cm <sup>2</sup>	90	65	35	21
Penyerapan air rata - rata	%	25	35	-	-

Sumber: SK-SNI 03-0349-1989

### 2.3. Bahan Penyusun Batako

#### 2.3.1. Portland Cement

Semen adalah serbuk yang akan mengeras seperti batu jika direaksikan dengan air. Semen digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran batako agar butiran agregat menjadi sebuah massa yang kompak dan padat. Semen berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang padat. Selain itu juga untuk mengisi rongga-rongga di antara butiran agregat. Perekatan ini terjadi akibat karena adanya reaksi semen dengan air yang sering dikenal dengan istilah proses hidrasi beton (Susanti, 2011 : 8).

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*) merk *Dynamix* kemasan 50 kg

### 2.3.2. Agregat Halus

Menurut SK-SNI-S-04-1989-F syarat untuk agregat halus (pasir), adalah pasir yang terdiri dari butir-butir tajam, keras, kekal dengan gradasi yang beraneka ragam. Agregat halus (pasir) tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat total agregat, bahan organik dan reaksi terhadap alkali harus negatif. Pasir merupakan bahan pengisi yang digunakan dengan semen untuk membuat adukan. Selain itu pasir juga berpengaruh pada sifat tahan susut, keretakan dan kekerasan pada batako.

### 2.3.3. Air

Air yang digunakan untuk proses pembuatan beton yang paling baik adalah air bersih yang memenuhi syarat air minum. Jika dipergunakan air yang tidak baik maka kekuatan beton akan berkurang. Air yang digunakan dalam proses pembuatan beton jika terlalu sedikit maka akan menyebabkan beton akan sulit dikerjakan, tetapi jika air yang digunakan terlalu banyak maka kekuatan beton akan berkurang dan terjadi penyusutan setelah beton mengeras (Simanjutak, 2011 : 11).

### 2.4. Serat Kulit Pinang

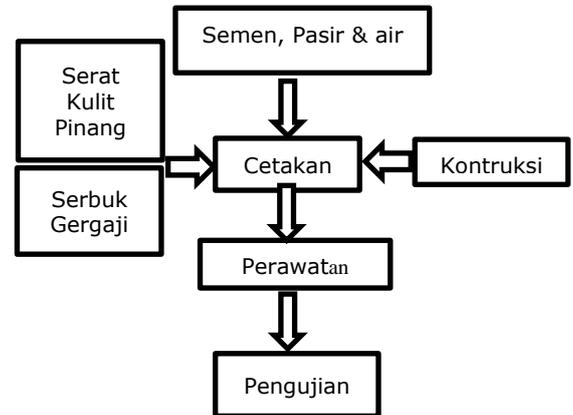
Dalam penelitian ini serat yang akan digunakan adalah serat pinang. Pada serat pinang terdapat kadar selulosa dan hemiselulosa yang apabila ditambahkan pada campuran semen dan pasir pembentuk beton maupun batako, senyawa ini akan terserap pada permukaan partikel dan memberikan tambahan kekuatan ikat antar partikel akibat sifat adhesi dan dispersinya, serta menghambat difusi air dalam material akibat sifat hidrofobnya. Dengan demikian dapat dihasilkan beton yang lebih kuat dan relatif tidak tembus air, yang dapat dipakai sebagai bahan konstruksi.

### 2.5. Serbuk Gergaji

Pembuatan batako dengan campuran serbuk gergajian dimaksudkan agar dapat mengurangi dan memanfaatkan limbah industri pekerjaan semaksimal mungkin, sebab limbah serbuk gergaji tersebut masih belum di manfaatkan secara maksimal bahkan cenderung mengganggu dan tertimbun sebagai sampah. Oleh sebab, itu dalam penelitian ini peneliti mencoba memanfaatkan serbuk bekas gergajian kayu sebagai bahan substitusi pengganti pasir dalam pembuatan batako.

## 2.6. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dari penelitian ini yaitu, pemanfaatan limbah serat kulit pinang dan serbuk gergaji yang kemudian diolah menjadi batako. Batako yang sudah dicetak dirawat ditempat yang lembab terhindar dari matahari dan hujan selama 7 hari, kemudian diuji kuat tekan.



**Gambar 1.** Kerangka Berfikir

(Sumber : Andreansyah, Rahma R.S, dan Ersa A.L)

## 2.7. Kuat Tekan

Kuat desak atau kuat tekan batako adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya desak tertentu, yang dihasilkan oleh mesin desak (SK SNI - 14 - 1989 - F). Rumus kuat tekan adalah sebagai berikut:

$$F_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- $F_c$  = Kuat tekan (MPa)
- $P$  = Beban maksimum (N)
- $A$  = Luas penampang bahan (cm<sup>2</sup>)

Kuat tekan rata-rata batako, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$f_c'r = \frac{\sum f_c'k}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

- $f_c'r$  = Kuat tekan rata-rata
- $\sum f_c'k$  = Jumlah nilai kuat tekan
- $N$  = Jumlah benda uji untuk satu jenis perlakuan

## 2.8. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan CTM (*Compressing Testing Machine*) sampai hancur sampel uji. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan sampel uji pada bagian mesin

tempat meletakkan sampel uji. Kemudian diberikan pembebanan diatas sampel uji tersebut. Skala yang tertera pada mesin uji saat benda uji mengalami retakan akan dicatat sebagai hasil beban maksimum (p). Kemudian nilai kuat tekan ( $f_c$ ) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

**2.9. Linear Berganda**

Analisa regresi linear berganda merupakan model persamaan yang menjelaskan hubungan satu variabel tidak bebas / *response* (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas / *predictor* ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ). Tujuan dari analisa regresi ini adalah untuk memprediksi nilai variabel tidak bebas (Y), apabila nilai-nilai variabel bebasnya (X) diketahui, dan untuk mengetahui bagaimanakah hubungan variabel tidak bebas dengan variabel bebasnya, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

Y = Variabel tidak bebas (yang dipengaruhi)

X = Variabel bebas (yang mempengaruhi)

a = Konstanta regresi

b = Koefisien regresi

**2.9.1. Koefisien Determinasi ( $r^2$ )**

Koefisien determinasi bertujuan untuk mengetahui presentase pengaruh variabel-variabel  $X_1$  dan  $X_2$  terhadap variabel Y yang digunakan untuk koefisien determinasi. Rumus  $r^2$  adalah sebagai berikut:

$$b = \frac{(b_1 \sum X_1 Y) + (b_2 \sum X_2 Y)}{\sum Y^2} \dots\dots\dots(4)$$

**2.9.2. Koefisien Korelasi (r)**

Koefisien korelasi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar korelasi antara variabel  $X_1$  dan  $X_2$  dengan variabel Y dapat digunakan koefisien korelasi berganda, rumusnya sebagai berikut:

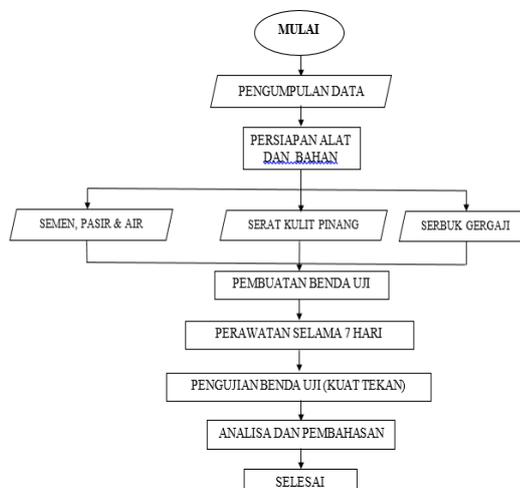
$$r = \sqrt{r^2} \frac{(b_1 \sum X_1 Y) + (b_2 \sum X_2 Y)}{\sum Y^2} \dots\dots\dots(5)$$

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

0	-	0,199	= Sangat rendah
0,20	-	0,339	= Rendah
0,40	-	0,599	= Sedang
0,60	-	0,799	= Kuat
0,80	-	1	= Sangat kuat

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

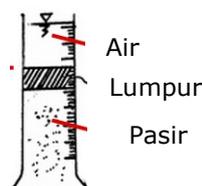
**3.1. Bagan Alir (Florchart)**



**Gambar 2.** Flowchart Penyusunan Tugas Akhir

**4. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Kadar Lumpur Agregat Halus**



**Gambar 3.** Kadar Lumpur  
(Sumber : ilmubeton.com)

Diketahui:

Tinggi pasir ( $V_1$ ) = 62 mm

Tinggi lumpur ( $V_2$ ) = 2 mm

Maka:

Kadar lumpur (%) =  $V_2 / (V_1 + V_2)$

=  $2 / (62 + 2)$

= 0,031 %

**4.2. Kebutuhan Bahan**

Pembuatan batako dengan penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji dengan proporsi yang berbeda-beda pada setiap benda uji. Pembuatan batako ini dengan pengurangan agregat halus, kemudian ditambah dengan serat kulit pinang dan serbuk gergaji. Pada setiap proporsi campuran adukan ada sebanyak 5 buah benda uji yang kemudian akan dilakukan pengujian kuat tekan.

**Tabel 3.** Kebutuhan Bahan Untuk 1 Benda Uji

Kode sampel	Semen (gr)	Pasir (gr)	Serat kulit pinang	Serbuk gergaji
			(%)	(%)
BSS 0	1842	4095	-	-
BSS 1	1842	3808	190	76
BSS 2	1842	3931	118	39
BSS 3	1842	3890	39	156

Sumber: Olahan

#### 4.3. Pengujian Penyimpangan Ukuran

##### 1. Pandangan Luar

Pemeriksaan pandangan luar menurut SNI 03-0349-1989 pada batako pejal meliputi permukaan yang tidak boleh cacat, rusuknya siku dengan yang lain, dan sudut rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan jari tangan. Syarat penentuan kelulusan bata beton untuk pasangan dinding batas kelulusan yang ditentukan kriterianya 60% dari hasil pemeriksaan benda uji.

**Tabel 4.** Hasil Pemeriksaan Pandangan Luar

Uraian	Persyaratan
1. Bidang-bidang	
a. Ketidakrataan	Rata
b. Keretakan	Tidak retak
c. Kehalusan	Halus
d. Rongga	Tidak berongga
2. Rusuk-rusuk	
a. Kesikuan	Siku
b. Ketajaman	Tajam
c. Kekuatan	Kuat

Sumber: Olahan Pribadi

##### 2. Pemeriksaan Ukuran

Berikut adalah tabel hasil pemeriksaan dan analisis penyimpangan ukuran panjang pada batako

**Tabel 5.** Hasil Pemeriksaan Dan Analisis Penyimpangan Panjang Batako

Kode Sampel	Panjang (cm)	SNI (cm)	Selisih (cm)	Selisih SNI (cm)
BSS 0	38,8	39	0,2	5
BSS 1	38,8	39	0,2	5
BSS 2	38,8	39	0,2	5
BSS 3	38,8	39	0,2	5

Sumber: Olahan Pribadi

Ukuran batako dari tabel diatas ditunjukkan bahwa ukuran untuk panjang batako tidak melebihi batas toleransi SNI 03-0349-1989 sebesar +3 cm dan -5 cm, sehingga masih memenuhi kriteria bata beton pejal. Pada setiap batako memiliki panjang 38,8 cm, dengan selisih 0,2 cm dari ukuran yang dipakai dan ukuran SNI 03-0349-1989.

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan analisis penyimpangan ukuran lebar pada batako, adalah sebagai berikut:

**Tabel 6.** Hasil Pemeriksaan Dan Analisis Penyimpangan Lebar Batako

Kode Sampel	Lebar (cm)	SNI (cm)	Selisih (cm)	Selisih SNI (cm)
BSS 0	9	9	-	+2 -2
BSS 1	9	9	-	+2 -2
BSS 2	9	9	-	+2 -2
BSS 3	9	9	-	+2 -2

Sumber: Olahan Pribadi

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan analisis penyimpangan ukuran tinggi pada batako, adalah sebagai berikut:

**Tabel 7.** Hasil Pemeriksaan Dan Analisis Penyimpangan Tinggi Batako

Kode Sampel	Tinggi (cm)	SNI (cm)	Selisih (cm)	Selisih SNI (cm)
BSS 0	10	10	-	+2 -2
BSS 1	10	10	-	+2 -2
BSS 2	10	10	-	+2 -2
BSS 3	10	10	-	+2 -2

Sumber: Olahan Pribadi

Ukuran untuk lebar dan tinggi batako dari tabel diatas menunjukkan bahwa batako tidak melebihi batas toleransi SNI 03-0349-1989 sebesar +2 dan -2 , sehingga batako ini masih memenuhi kriteria batako pejal.

#### 4.4. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan batako dilakukan ada umur 7 hari, dengan jumlah 20 sampel. Pengujian kuat tekan 7 hari ini untuk mengetahui apakah diumur batako 7 hari sudah mencapai syarat fisis batako SNI 03-0349-1989 atau belum.

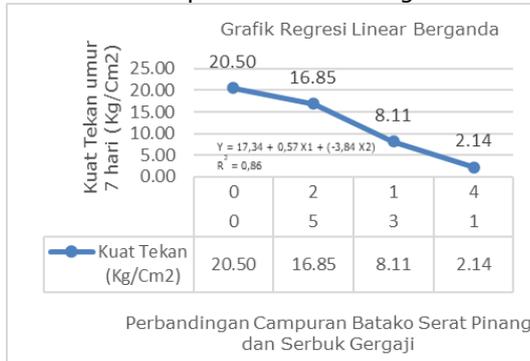
**Tabel 8.** Kuat Tekan Batako

Kode sampel	Kuat Tekan Rata-Rata (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Faktor Konversi	Kuat Tekan Rata-Rata (Kg/Cm <sup>2</sup> )
	7 Hari		f <sup>ti</sup> 28 Hari
BSS 0	20,50	0,65	31,53

BSS 1	16,85	0,65	25,92
BSS 2	8,11	0,65	12,47
BSS 3	2,14	0,65	3,30

Sumber: Olahan Pribadi

Hubungan yang menunjukkan antara penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji terhadap kuat tekan batako pada umur 7 hari dapat dilihat dalam gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Regresi Linear Berganda Batako Umur 7 Hari

Sumber: Olahan

Hubungan yang menunjukkan antara penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji terhadap kuat tekan batako pada umur 7 hari yang kemudian dikonversikan ke umur 28 hari dapat dilihat dalam gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik Regresi Linear Berganda Batako Umur 28 Hari

Sumber: Olahan

#### 4.5. Kelebihan dan Kekurangan Batako

Batako merupakan material bangunan yang cukup populer digunakan dikalangan masyarakat. Batako merupakan bahan membuat dinding yang terbuat dari semen, pasir, air, dan tanpa bahan tambah ataupun memakai bahan tambah lainnya. Pada penelitian ini batako dibuat dengan bahan tambah serat kulit pinang dan serbuk gergaji dengan berbagai macam proporsi campuran menggunakan cetakan manual yang terbuat dari kayu. Meskipun batako cukup populer

untuk digunakan sebagai dinding, namun batako juga memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan dari batako penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji ini adalah ukurannya yang jauh lebih panjang sehingga pemasangan batako sebagai dinding dapat menghemat waktu dan biaya pekerjaan.

Batako ini juga memiliki kekurangan yaitu kekokohnya masih lebih rendah, hal ini dapat dilihat pada hasil pengujian kuat tekan batako. Pada batako penambahan persenan serbuk gergaji yang lebih banyak juga memiliki kekokohan yang kurang maksimal. Tekstur batako penambahan persenan serbuk gergaji yang terlalu banyak bewarna kemerah-merahan dan memiliki kuat tekan yang rendah.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Ada pengaruh penambahan serat pinang dan serbuk gergaji terhadap kuat tekan batako, hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan kuat tekan batako pada setiap variasi campuran penambahan bahan tambah. Batako umur 7 hari dengan kode sampel BSS 0 memiliki rata-rata kuat tekan 20,50 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 1 16,85 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 2 8,11 kg/cm<sup>2</sup>, dan BSS 3 2,14 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian dikonversikan ke umur 28 hari dengan rata-rata kuat tekan BSS 0 31,53 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 1 25,92 kg/cm<sup>2</sup>, BSS 2 12,47 kg/cm<sup>2</sup>, dan BSS 3 3,30 kg/cm<sup>2</sup>. Batako pada umur 7 hari belum memenuhi syarat fisis batako SNI 03-0349-1989, sedangkan batako yang dikonversikan ke umur 28 hari memenuhi syarat fisis batako untuk sampel BSS 0 dan BSS 1 dengan tingkat mutu batako pejal IV.

Semakin banyak menambahkan serat pinang, maka kuat tekan batako semakin naik. Apabila banyak menambahkan serbuk gergaji, maka batako akan semakin ringan, tetapi kuat tekannya semakin rendah. Batako normal BSS 0 merupakan batako yang berat rata-ratanya paling tinggi dengan rata-rata berat 5 benda uji 26,118 kg, kemudian disusul batako penambahan serat kulit pinang dan serbuk gergaji dengan kode sampel BSS 1 dengan rata-rata berat 5 benda uji 25,654 kg, batako dengan kode sampel BSS 3 dengan rata-rata berat 5 benda uji 23,5 kg, dan yang paling ringan BSS 2 dengan rata-rata berat 5 benda uji 22,422 kg.

## 5.2. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai serat pinang dan serbuk gergaji sebagai bahan tambah pembuatan batako. Kulit pinang dan serbuk gergaji sangat banyak sekali dijumpai di tengah-tengah masyarakat sudah menjadi limbah yang dibuang begitu saja, dalam hal ini kulit pinang bisa dimanfaatkan seratnya untuk dijadikan bahan tambah batako bersama dengan serbuk gergaji. Batako serat kulit pinang dan serbuk gergaji ini menggunakan alat manual seperti cetakan manual, pengadukan manual dan pemisah serat kulit pinang menggunakan gunting, sehingga proses pengerjaan persiapan bahan sedikit lama. Untuk penelitian selanjutnya bisa dicoba menggunakan mesin press dan mixer sebagai pengaduk agar dapat mengetahui perbandingan pengaruhnya terhadap batako yang dihasilkan oleh mesin press dan mixer. Perlu adanya inovasi terbaru mesin pemisah serat dan kulit pinang agar pekerjaan tidak memakan waktu yang lama, atau bisa juga menggunakan glotok serat kulit pinang yang sudah sangat tua agar lebih mudah. Dalam penambahan bahan tambah, serat pinang harus lebih banyak dari pada serbuk gergaji.

## DAFTAR PUSTAKA

### 1. Buku

- [1]Astawa, Made D. 2016. *Struktur Beton Fiber (Bagian Materi Struktur Beton I)*. Mitra Sumber Rejeki. Surabaya
- [2]Bahar, Suardi, dkk, 2004. *Pedoman Pekerjaan Beton*. Jakarta : Biro Enjiniring PT.Wijaya Karya
- [4]Harian, johan. 2015. *Analisis Regresi Linier*. Gunadarma. Depok
- [5]Susanti, Rika D. 2011. *Buku Ajar Teknologi Bahan Kontruksi. Institut Teknologi Medan (ITM) Bekerja Sama Dengan Dinas Pendidikan Provinsi Sumatra Utara Subdis Pendidikan Tinggi APBD-SU TA*. Medan
- [6]Widiasanti, Irika, dan Lenggogeni. 2013. *Manajemen Kontruksi*. Jakarta

### 2. Jurnal dan Karya Ilmiah

- [1]Andreansyah, Sarawati, Rahma S, dan Lestari, Ersya A. 2019. *Uji Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Batako Berbahan Dasar Campuran Limbah Styrofoam, Serat Kelapa, Dan Abu Gosok*. Jakarta
- [2]Bakri, Gunawan, Endra dan Sanusi, Djmal. 2006. *Sifat Fisik Dan Mekanik Komposit Kayu Semen-Serbuk Gergaji*. Makassar

- [3]Basry, Wahiduddin, dan Yusuf Amir, Muhammad. 2019. *Peningkatan Kualitas Batako Dengan Penambahan Abu Sekam Padi*. Palu
- [4]Hafid Wahyudi, Nuryanto, Erniwati, dan Hapid, Abdul. 2017. *Karakteristik Batako Dari Campuran Semen Dan Serbuk Gergajian Kayu Palapi (Hertiera Sp)*
- [5]Handayani, Sri. , 2015. *Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji. Gunung Pati*. Semarang
- [6]H. Simanjutak, Vivi. 2011. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Dengan Memanfaatkan Sabut Kelapa Sebagai Agregat Untuk Bahan Kedap Suara*. Medan
- [7]Intania Sabila, Natasya, Firdaus Rhufyano, Alivanva, dan Dian P.S, Ni Komang. 2018. *Pemanfaatan Limbah Serabut Kelapa (Cocos Nucifera) Sebagai Batako Ramah Lingkungan*. Badung
- [8]Simanjutak, Johan O, dan Saragi, Tiudma E. 2015. *Hubungan Perawatan Beton Dengan Kuat Tekan (Pengujian Laboratorium)*. Medan.
- [9]Kusnadi, Andi. 2010. *Studi Tekan Pada Beton Ringan Berserat Dengan Agregat Alwa*. Bandar Lampung
- [10]Kristiawan, Agung, Anggi P.S, Putri. 2015. *Pengaruh Penambahan Kapur Dan Sabut Kelapa Terhadap Bobot Dan Daya Serap Air Batako*. Semarang
- [11]Rizky H, Era, Gunawan, Agustin, dan Afrizal, Yuzuar. 2017. *Pengaruh Penambahan Serat Kulit Pinang Dan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tarik Belah Beton*. Bengkulu
- [12]Sujatmiko, Heri. 1945. *Penelitian Pemanfaatan Serbuk Bekas Penggergajian Kayu Sebagai Bahan Substitusi Pembuatan Bata Beton (BATAKO) Untuk Pemasangan Dinding*. Banyuwangi
- [13]Anggoro, Wahyu (2014). *Karakteristik Batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam Ditinjau Dari Densitas, Kuat Tekan Dan Daya Serap Air*. Semarang
- [14]Sylvia, Yosi, Mahyudin, Alimin, dan Handani, Sri. 2017. *Pengaruh Persentase Volume Serat Sabut Pinang (Areca Catechu L.) Terhadap Sifat Mekanik dan Fisik Papan Gypsum-Beton*. Padang
- [15]Yulia C, Firda, dan Mahyudin, Alimin. 2017. *Pengaruh Persentase Serat Sabut Pinang (Areca Catechu L. Fiber) dan Foam Agent terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Beton Ringan*. Padang
- [16]Zulmi Zega, Arman. 2019. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan*

*Menggunakan Abu Vulkanik Sinabung Serta Serat Sabut Pinang Sebagai Agregat Dengan Perekat Polyester. Medan*

### 3. Skripsi

- [1] Kooskurniasari, Widya. 2014. *Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon (Albizia Chinensis) Sebagai Sorben Minyak Mentah Dengan Aktivasi Kombinasi Fisik*
- [2] Lamalo, Edwardo MY, 2017. *Sifat Material Komposit Berpenguat Serat Pinang Dengan Fraksi Berat 3%, 5%, 7%, Dan 9%*.
- [3] Prayogi, Agung. 2020. *Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi Dan Abu Arang Tempurung Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Batako*. Tembilahan
- [4] Sinaga, Rabbiyando. 2018. *Penambahan Ijuk Sebagai Bahan Pengisi Pembuatan Batako Ringan*. Medan
- [5] Try Enggarwati, Pristiwi. 2011. *Pemanfaatan Limbah (Sekam Padi Dan Sabut Kelapa) Sebagai Isian Batako (Bata Beton) Ramah Lingkungan*. Surabaya

### 4. Peraturan Perundang-undangan

- [1] SNI 03-0349-1989, Bata Beton Pasangan Dinding
- [2] SNI 15-7064-2004, Semen Portland Komposit