

## PEMBUATAN DAN PENGUJIAN KARAKTERISTIK GENTENG BETON DENGAN PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA

Ita Sari M Simbolon dan Mara Bangun Harahap  
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap karakteristik genteng beton, mengetahui hasil pengujian mekanik dan fisis pada genteng beton dengan variasi campuran serat sabut kelapa terhadap massa pasir, mengetahui kualitas genteng beton dengan penambahan serat sabut kelapa dan genteng beton normal. Genteng beton dibuat berbentuk balok sesuai standart ASTM D-790 untuk pengujian kekuatan lentur dan ASTM D-256 untuk pengujian dampak, sedangkan untuk pengujian daya serap air dibuat sesuai standart SNI 0096:2007. Pada penelitian ini perbandingan persentase komposisi campuran semen : pasir yaitu 1 : 3 dengan variasi komposisi serat sabut kelapa yaitu 0%; 1,5%; 3%; 4,5%; 6%; dan 7,5%. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa semakin besar persentase serat maka kekuatan lentur semakin menurun. Semakin besar persentase serat maka kekuatan dampak semakin besar juga. Semakin besar persentase serat maka semakin besar juga daya serap air. Hal ini merupakan bahwa penambahan serat sabut kelapa ke dalam adukan genteng beton dapat menghasilkan genteng beton yang berkualitas dibandingkan dengan genteng beton normal.

Kata kunci : Serat sabut kelapa, Genteng beton, Kuat lentur, Dampak, Daya serap air

### 1. PENDAHULUAN

Genteng merupakan bahan bangunan sebagai alternatif pengganti seng yang dibuat dari campuran, semen, pasir dan air dengan komposisi tertentu. Genteng beton termasuk penutup atap yang cukup berat, sehingga memerlukan konstruksi rangka atap yang kuat agar dapat menahan beban genteng yang berat ini. Dari penelitian yang telah dilakukan Deli Natalia Saragih (2007), genteng beton dicampur dengan serat daun nenas akan menambah sifat mekanis dan fisis. Roshadan (2000), genteng beton penambahan serat sabut kelapa menghasilkan berat genteng yang

sesuai dengan standart SNI. Dari hasil penelitian tersebut genteng beton yang dihasilkan masih memiliki bobot yang berat.

Adapun penulis memilih serat sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam adukan genteng beton, karena serat sabut kelapa merupakan serat yang cukup kuat, bersifat ringan, dan mempunyai kuat tarik yang baik. Dalam penelitian ini, kegunaan serat yaitu untuk mengurangi komposisi pasir dari yang sebelum dilakukan penambahan serat. Dengan penambahan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam adukan genteng beton diharapkan dapat menjadi alternatif untuk

menghasilkan genteng beton yang kuat, ringan dan juga menambah kekuatan genteng beton, kelenturan serta kedap air, sesuai dengan persyaratan SNI.

### Genteng Beton

Genteng merupakan material komposit yang tersusun dari agregat halus yang disatukan oleh matrik semen yang mengisi ruang antara partikel-partikel sehingga membentuk satu kesatuan. Menurut SNI 0096:2007 genteng beton adalah unsur bangunan yang dipergunakan untuk atap terbuat dari campuran merata antara semen portland atau sejenisnya dengan agregat dan air dengan atau tanpa menggunakan pigmen.



Perbandingan semen dan pasir yaitu 1:3 (SNI 0447-1981) dan harus diperhatikan pasir jangan terlalu banyak, agar tidak terlalu berpori (kurang padat) yang mengakibatkan genteng kurang kedap air, sehingga mudah ditumbuhi lumut. Makin kecil perbandingan air semen maka makin padat hasil cetakannya, genteng makin kuat. (Supatmi, 2011)

### Serat Sabut Kelapa

Serat sabut kelapa merupakan serat selulosik karena memiliki kandungan Selulosa (78,14%), dimana selulosa berfungsi memberikan ketegaran pada sel sehingga dapat meningkatkan kekuatan tarik dan kelenturan bahan. Serat sabut kelapa memiliki sifat dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk, serta dapat

menetralkan keasaman tanah, ramah lingkungan, juga tidak mudah terbakar atau memberikan asap beracun bila terbakar. Sedangkan kelemahannya, tidak dapat digintir dengan baik dan tergolong serat yang kaku. (Rosadhan, 2000)

## 2. METODE PENELITIAN

Pembuatan sampel dilakukan di Traso Mulia Genteng Beton Berwarna Jl Gatot Subroto KM 5,5 No.96 Medan dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Penelitian FMIPA USU Medan. Bahan yang digunakan yaitu Semen padang, pasir, air, serat sabut kelapa yang dipotong dengan panjang  $\pm 2$  cm. Pembuatan sampel dibuat dengan campuran perbandingan persentase komposisi semen : pasir : serat sabut kelapa. Selanjutnya ditambahkan dengan air, diaduk sampai homogen, lalu dimasukkan ke dalam cetakan dan dipres pada tekanan 25 ton force. Perbandingan persentase komposisi bahan adukan genteng beton:

Massa Semen Portland Pozollan (%)	Massa Pasir (%)	Massa Serat Sabut Kelapa (%)
25	75	0
25	73,5	1,5
25	72	3
25	70,5	4,5
25	69	6
25	67,5	7,5

### Pengujian Kekuatan Lentur

1. Mula-mula span diatur sejauh 90 m satu sama lain dan sampel uji diletakkan pada pertengahan span. Dan diatur pembebanan maksimum 200 kgf.
2. Skala beban pada mesin uji diatur agar menunjukkan skala nol dan

beban dibuat persisi ditengah-tengah sampel uji.

3. Kemudian diatur cross-head dari mesin uji 10 mm/menit.
4. Mesin pencatat grafik dihidupkan (on)
5. Tombol pembeban tekan dihidupkan (down) dan mesin akan bekerja, gerakan mesin dihentikan setelah sampel uji patah dan data yang tertera pada display dicatat untuk nilai Load dan Stoke. Kekuatan beban lentur dihitung dengan :

$$UFS = \frac{3PL}{2bh^2}$$



Gambar. Alat Pengujian Lentur

### **Pengujian Impak**

Pengujian impak bertujuan mengetahui ketangguhan suatu bahan terhadap pembebanan dinamis, sehingga dapat diketahui apakah suatu bahan yang diuji rapuh atau kuat.

1. Sampel diletakkan pada alat penumpu dengan jarak span 90mm. Pembebanan diletakkan pada pertengahan sampel.
2. Godam yang telah dibuat pada posisi awal (dengan sudut 160<sup>0</sup> terhadap sumbu vertical) dilepas menuju sampel.
3. Setelah sampel patah, maka besar energi serap sampel dicatat.

Untuk menghitung kekuatan impak digunakan rumus:

$$Is = \frac{Es}{A}$$



Gambar. Alat Pengujian Impak

### **Pengujian Daya Serap Air**

Genteng yang sudah berumur 28 hari kemudian diuji dengan cara menimbang benda uji dalam keadaan kering oven dengan suhu oven 110<sup>0</sup>C ± 5<sup>0</sup>C. Kemudian rendam genteng tersebut dalam air hingga menjadi jenuh (diamkan ± 24 jam sampai tidak ada gelembung udara yang muncul), angkat benda uji dan dilap permukaannya dengan kain lalu timbang genteng dalam keadaan basah. Untuk menghitung penyerapan air pada sampel digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya serap air} = \frac{W-K}{K} \times 100\%$$

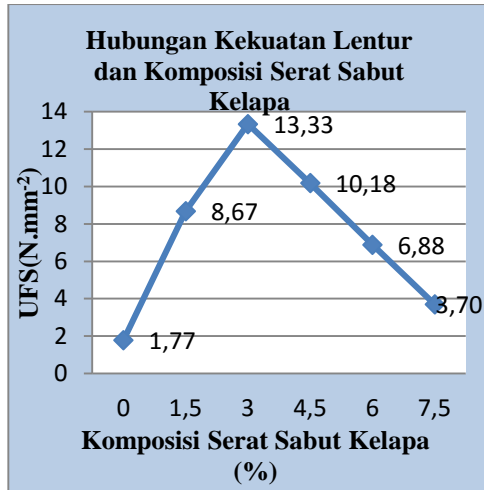


Gambar. Alat Pengujian Daya Serap Air

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Kekuatan Lentur

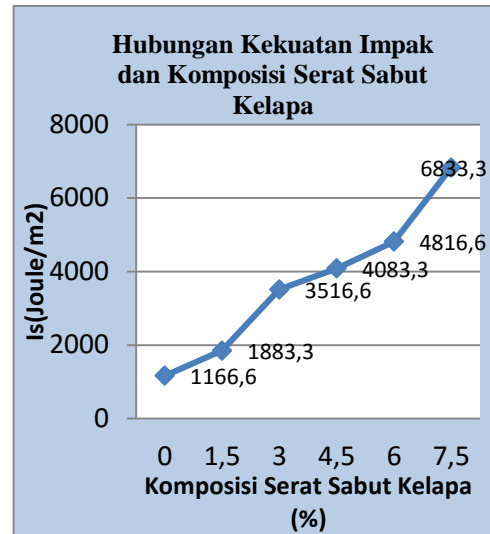
Dari hasil uji lentur diperoleh adanya peningkatan kekuatan lentur terhadap genteng yang dihasilkan. Pada persentase 3% dan 4,5% memiliki nilai tertinggi dan juga memenuhi standart ASTM D-790.



Berdasarkan grafik diatas, kekuatan lentur sampel yang menggunakan serat sabut kelapa jauh lebih besar (3,70-13,33N.mm<sup>-2</sup>) daripada sampel tanpa menggunakan serat sabut kelapa (1,77N.mm<sup>-2</sup>). Hal ini disebabkan karena serat sabut kelapa memiliki kandungan Selulosa sebesar (78,14%), dimana selulosa berfungsi memberikan ketegaran pada sel sehingga dapat meningkatkan kekuatan tarik dan kelenturan bahan. Sehingga pengaruh penambahan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kekuatan lentur pada sampel yang dijadikan genteng beton tetapi persentase tidak boleh lebih dari 5%.

#### 2. Kekuatan Impak

Pada uji impact adanya peningkatan kuat impact terhadap genteng yang dihasilkan. Pada persentase 6% dan 7,5% memiliki nilai tertinggi dan memenuhi syarat mutu ASTM D-256.



Pada grafik diatas, kekuatan impact sampel yang menggunakan serat sabut kelapa jauh lebih besar (1883,3-6833,3joule/m<sup>2</sup>) daripada sampel tanpa menggunakan serat sabut kelapa (1166,6joule/m<sup>2</sup>). Hal ini disebabkan dengan bertambahnya penggunaan serat yang semakin besar maka kandungan Selulosa semakin besar juga sehingga genteng lebih tegar dan lebih susah untuk dipatahkan. Jadi pengaruh penambahan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kekuatan impact pada sampel yang dijadikan genteng beton.

#### 3. Daya Serap Air

Pengujian daya serap air untuk setiap komposisi serat berbeda-beda nilainya. Ini menunjukkan adanya pengaruh dari persentase serat. Untuk penyerapan air tertinggi terdapat pada komposisi serat 7,5% yaitu 10,62%. Sedangkan penyerapan yang terendah terdapat pada komposisi serat 4,5% yaitu 4,05%. Pada penggunaan campuran serat sabut kelapa 3% dan 4,5% penyerapan air lebih kecil dari 0% dan memenuhi syarat mutu SNI 0096:2007. Tetapi pada penambahan serat sabut kelapa 7,5% penyerapan air tidak memenuhi syarat SNI karena melebihi 10%.



Pada grafik dibuktikan bahwa semakin banyak serat yang digunakan pada campuran genteng beton maka semakin besar juga daya serap air. Karena serat merupakan agregat ringan yang mempunyai banyak pori. Besar kecilnya penyerapan air dipengaruhi pori atau rongga yang terdapat pada genteng beton. Semakin banyak pori yang terkandung dalam genteng beton maka semakin besar pula penyerapan sehingga ketahanan akan berkurang.

#### 4. Berat Genteng Beton

Semen (%)	Pasir (%)	Serat (%)	Sampel	Massa (gr)	Massa Rata-rata (gr)
25	75	0	C11	4390	4427,6
			C12	4472	
			C13	4421	
25	73,5	1,5	C21	4249	4247,6
			C22	4263	
			C23	4231	
25	72	3	C31	4097	4145,3
			C32	4132	
			C33	4207	
25	70,5	4,5	C41	4081	4016,3
			C42	3953	
			C43	4015	
25	69	6	C51	3926	3963,6
			C52	4012	
			C53	3953	
25	67,5	7,5	C61	3917	3910,3
			C62	3920	
			C63	3894	

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat untuk berat genteng beton rata-rata tertinggi terdapat pada komposisi 0% yaitu 4427,6gr sedangkan berat genteng beton rata-rata terendah terdapat pada komposisi 7,5% yaitu 3910,3gr. Pada pencampuran serat sabut kelapa 1,5%; 3%; 4,5%; 6%; dan 7,5% berat genteng beton rata-rata lebih kecil dari genteng beton 0% dan genteng beton serat lebih ringan dari berat genteng beton penelitian sebelumnya (Wiyadi; 1991 dan Roshadan; 2000) dan juga lebih ringan dari berat bobot genteng beton normal yang mencapai 4,4 kg. Hal ini disebabkan karena adanya pengurangan komposisi pasir terhadap setiap variasi komposisi serat dalam pencampuran genteng beton.

#### 4. KESIMPULAN

Dari data dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap karakteristik genteng beton yaitu pada uji lentur diperoleh bahwa semakin besar penambahan komposisi serat sabut kelapa pada genteng beton maka kekuatan lentur genteng beton yang dihasilkan menurun. Pada uji dampak, semakin besar penambahan komposisi serat sabut kelapa pada genteng beton maka kekuatan dampak genteng beton yang dihasilkan semakin besar pula. Dan pada pengujian daya serap air diperoleh bahwa semakin besar penambahan komposisi serat sabut kelapa maka semakin besar penyerapan air pada genteng.
2. Hasil pengujian mekanik yaitu kekuatan lentur genteng beton serat sabut kelapa yang tertinggi

terdapat pada komposisi penambahan serat 3% dengan UFS rata-rata yaitu  $13,33\text{N.mm}^{-2}$ , sedangkan nilai terendah UFS rata-rata yaitu  $3,70\text{N.mm}^{-2}$  pada penambahan serat 7,5%. Hasil pengujian mekanik yaitu kekuatan impak yang tertinggi yaitu 6833,3 (joule/m<sup>2</sup>) pada penambahan serat 7,5% dan nilai terendah yaitu 1883,3 (joule/m<sup>2</sup>) pada penambahan serat 1,5%. Hasil pengujian fisis yaitu daya serap air yang tertinggi pada komposisi serat 4,5% dengan daya serap air rata-rata 4,05% dan daya serap air yang terendah yaitu 10,62% pada komposisi serat 7,5%.

3. Kualitas genteng beton dengan penambahan serat sabut kelapa menghasilkan kualitas genteng beton yang lebih baik dari genteng normal, dan menghasilkan karakteristik pengujian kuat lentur yang sesuai ASTM D-790 yaitu pada penambahan serat 3% dan 4,5%, pengujian impak yang sesuai ASTM D-256 yaitu pada penambahan serat 6% dan 7,5%, dan pengujian daya serap air yang memenuhi syarat SNI 0096:2007 yaitu pada variasi 0%; 1,5%; 3%; 4,5%; 6% kecuali pada 7,5%; serta menghasilkan genteng yang lebih ringan dari genteng normal (4,4 kg).

## 5. Daftar Pustaka

- Awang, (1991), *Kelapa, Kajian Sosial dan Ekonomi*, Penerbit Aditya Media, Yogyakarta
- Cahyani, Saktianawati TH., (2011), *Analisis Kualitas Genteng Beton Dengan Penambahan Serat Agel Dan Pengurangan Pasir*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Djoehana, (1995), *Sifat Fisis Serat Sabut Kelapa*. <http://djoehana.wordpress.com>
- DPU, (1982), *Persyaratan Umum Bahan Bangunan (PUBI-1982)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan P.U, Bandung
- DPU, (2000), *Tata Cara Pembuatan Genteng Semen Cetak Tangan*. Bandung
- Pambudi, Warih., (2005), *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk dan Pengurangan Pasir Terhadap Beban Lentur dan Berat Jenis Genteng Beton*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Semarang (UNNES), Semarang
- Pratiwi, Yunita., (2009), *Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa dan Limbah Serbuk Kaca dalam Pembuatan Genteng Beton Serat*, Tesis, Program Pascasarjana, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Rosadhan, Y., (2000), *Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa dan Serbuk Sampah Terhadap Kuat Lentur dan*

*Daya Serap Air*, Tugas Akhir,  
Jurusan Teknik Sipil,  
Universitas Gajah Mada  
(UGM), Yogyakarta

Saragih, Deli Natalia., (2007),  
*Pembuatan Dan Karakteristik*  
*Genteng Beton Yang Dibuat*  
*Dari Pulp Serat Daun Nenas-*  
*Semen Portland Pozolan*,  
Skripsi, Jurusan Fisika,  
Universitas Sumatera Utara  
(USU), Medan

SNI 0096-2007. *Genteng Beton*.  
Jakarta

Supatmi, (2011)., *Analisis Kualitas*  
*Genteng Beton Dengan Bahan*  
*Tambah Serat Ijuk Dan*  
*Pengurangan Pasir*, Skripsi,  
Jurusan Teknik Sipil,  
Universitas Negeri  
Yogyakarta, Yogyakarta