



## Pemanfaatan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Tambah Dalam Campuran Beton

Rosa Awalia Nuari<sup>1✉</sup>, Hermansyah<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil<sup>(1)(2)</sup> Universitas Teknologi Sumbawa

DOI: 10.31004/jutin.v6i3.15856

✉ Corresponding author:  
[rosaawalia01@gmail.com]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*  
*Serat Ampas Tebu;*  
*Bahan Tambah;*  
*Kuat Tekan;*

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang sering digunakan pada konstruksi bangunan. Beton merupakan campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi, serta seringkali ditambahkan bahan tambah. Serat ampas tebu memiliki kriteria yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai bahan tambah penguat beton. Adapun variasi serat ampas tebu yang digunakan adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Hasil penelitian menunjukkan penurunan nilai slump, hal ini disebabkan oleh semakin tinggi variasi ampas tebu yang disubstitusikan terhadap berat semen dengan nilai FAS yang sama akan menurunkan tingkat *workability* dari beton. Pada kuat tekan beton dengan variasi serat tebu mengalami penurunan. Nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi 0% yaitu 20,93 MPa, ini disebabkan oleh semakin besar persentase campuran serat ampas tebu, maka beton yang seharusnya diisi oleh agregat tapi diisi oleh serat tebu sehingga menyebabkan kuat tekan beton menurun.

*Keywords:*  
*Sugarcane Bagasse Fiber;*  
*Additives;*  
*Compressive Strength;*

### Abstract

*Concrete is a construction material that is often used in building construction. Concrete is a mixture consisting of coarse aggregate and fine aggregate mixed with water and cement as a binder and filler, and additives are often added. Bagasse fiber has the criteria needed to be used as an added material for strengthening concrete. The variations of bagasse fiber used were 0%, 2.5%, 5%, 7.5% and 10%. The results showed a decrease in the slump value, this was due to the higher variation of bagasse substituted for the weight of cement with the same FAS value, which would reduce the workability of the concrete. The compressive strength of concrete with variations of sugarcane fiber decreased. The highest compressive strength value is found at 0% variation, namely 20.93 MPa, this is due to the greater percentage of bagasse fiber mixture, the concrete that should be filled with aggregate is filled with sugarcane fiber, causing the compressive strength of the concrete to decrease.*

## 1. LATAR BELAKANG

Perkembangan konstruksi bangunan di Indonesia pada umumnya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Dengan semakin meningkatnya konstruksi bangunan maka menunjukkan semakin banyak kebutuhan beton dimasa yang akan datang. Material beton merupakan salah satu material beton yang sering digunakan untuk pembangunan infrastruktur di Indonesia. Beton pada dasarnya adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan agregat halus serta seringkali ditambahkan bahan tambah yang mengandung zat *additive* (Adi,2013)

Bahan-bahan yang sudah tidak terpakai atau sudah menjadi limbah banyak dijadikan sebagai bahan tambah atau bahan penunjang material beton. Limbah digunakan selain karena murah dan sebagai bahan sisa-sisa buangan, diusahakan agar limbah tersebut dapat mempunyai kegunaan lain yang mampu meningkatkan kualitas pemanfaatan lebih baik. Namun, tidak semua jenis limbah dapat digunakan sebagai bahan tambah. Limbah yang digunakan yaitu limbah yang tidak mengandung bahan berbahaya yang bisa mengganggu kesehatan, dan unsur-unsur yang dikandungnya tidak menimbulkan reaksi yang bertentangan dengan semen sebagai bahan pengikat beton.

Serat ampas tebu (*baggase ash*) merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan di pabrik-pabrik pengolahan gula tebu yang ada di Indonesia dan juga dapat ditemukan pada penjual air tebu. Ampas tebu merupakan campuran dari serat yang kuat, dengan jaringan parenkim yang lembut dan mempunyai tingkat higroskopis yang tinggi. Penggunaan serat ampas tebu dapat mengurangi lendutan, meningkatkan kuat impact serta mengurangi penyusutan. Kandungan dari ampas tebu terdiri dari selulosa (52,42%), hemiselulosa (25,8%), lignin (21,69%), abu (2,73%), dan ethanol (1,66%). (Tewari, dkk, 2012)

Potensi bagasse di Indonesia menurut Pusat Penelitian Gula di Indonesia (P3GI) tahun 2008, cukup besar dengan komposisi rata-rata hasil samping industri gula di Indonesia terdiri dari limbah cair 52,9%, blotong 3,5%, anpas (*bagasse*) 32,0%, tetes 4,5% dan gula 7,05% serta abu 0,1% (Rizky Kurnia.w, 2008)

Serat ampas tebu memiliki kriteria yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai bahan tambah penguat beton. Diketahui bahwa serat ampas tebu memiliki modulus elastis 15-19 Gpa, dan juga senyawa kimia  $\text{SiO}_2$  (Silika 3,01% ) yang berfungsi untuk meningkatkan sifat mekanik beton. (Rahim dkk, 2015). Keuntungan dari penambahan serat pada beton yaitu serat terdistribusi secara acak didalam beton pada jarak yang relatif sangat dekat satu dengan yang lainnya yang akan memberikan keuntungan material struktur yang disiapkan untuk menahan beban dari berbagai arah (Wahyuni Nelly, 2010)

Dengan jumlah limbah ampas tebu yang cukup banyak dihasilkan dari penjualan es tebu, tentunya diperlukan inovasi-inovasi baru untuk memaksimalkan limbah tersebut, salah satunya dengan memanfaatkan serat ampas tebu sebagai bahan tambah pada campuran beton.

## 2. METODE

Tahapan pada penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan bahan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini, kemudian dilakukan persiapan bahan penelitian seperti semen, pasir, kerikil, dan air. Selanjutnya pada bahan pengujian material di Laboratorium. Material yang diuji hanya agregat kasar dan agregat halus. Pengujian pada agregat halus meliputi pengujian gradasi, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan, serta berat volume. Sedangkan untuk agregat kasar yaitu pengujian gradasi, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan, berat volume serta pengujian keausan (abrasi). Setelah pengujian bahan, dilakukan perencanaan campuran beton (*mix design*) guna mendapatkan perbandingan campuran bahan. Kemudian dilakukan pembuatan benda uji sesuai dengan *mix design*. Setelah itu dilakukan perawatan benda uji (*curing*) dengan cara merendam benda uji didalam bak perendaman selama 28 hari. Setelah dilakukan perawatan, benda uji dikeluarkan dan dikeringkan untuk selanjutnya dilakukan pengujian kuta tekan. Pengujian pada benda uji akan menghasilkan data yang akan dianalisa yang kemudian menghasilkan kesimpulan dari penelitian ini.

Kadar serat ampas tebu yang ditambahkan yaitu variasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% berdasarkan berat volume semen. Serat ampas tebu yang digunakan berdiameter  $\pm 1.0$  mm, dengan panjang serat  $\pm 50$  mm. Mutu rencana beton adalah 32 MPa dengan benda uji silinder  $15 \times 30$  cm.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

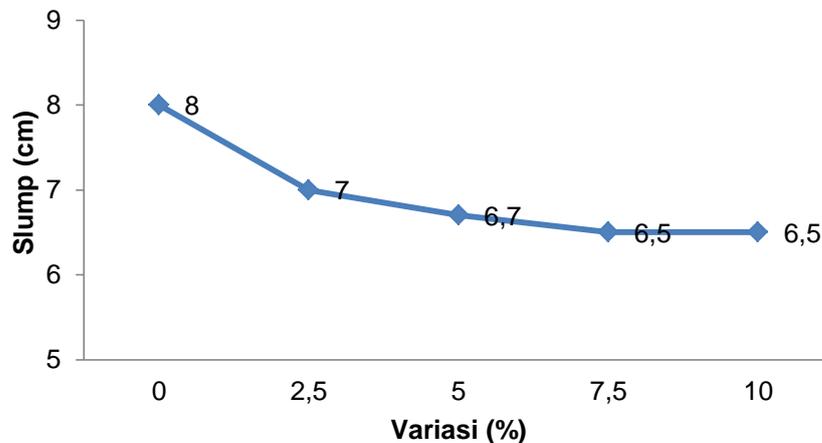
1. Hubungan Variasi dengan Slump

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan nilai *slump* beton segar. Nilai *slump* beton menunjukkan tingkat/derajat kemudahan pekerjaan yang berkaitan erat dengan tingkat kelecekan atau keenceran adukan beton. Semakin cair adukan beton, maka semakin mudah cara pengerjaannya begitupun sebaliknya. Pengujian *slump* ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Teknologi Sumbawa Hasil dari pengujian *slump* dapat dilihat pada tabel 1.

**Table 1 Hubungan Variasi dengan Slump**

No	Variasi (%)	Slump (cm)
1	0	8
2	2,5	7
3	5	6,7
4	7,5	6,5
5	10	6,5

Berdasarkan Tabel 4.4 didapatkan nilai slump pada variasi 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, dan 10% berturut-turut yaitu 8 cm, 7 cm, 6,7 cm, 6,5 cm, dan 6,5 cm. Penentuan rentang nilai slump didapatkan melalui tabel perkiraan air bebas pada SNI 03-2834-2000, dan pada pengujian ini dipilih nilai sebesar 60-180 mm berdasarkan jenis agregat dan ukuran besar butir agregat maksimum. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1 Grafik Hubungan Variasi dengan Slump**

Berdasarkan Grafik 4.2 menunjukkan bahwa penggunaan bahan tambah serat ampas tebu akan menyebabkan penurunan nilai slump disetiap penambahan variasinya. Nilai slump tertinggi terdapat pada variasi 0% sebesar 8 cm, dan selanjutnya dengan semakin ditambahkan variasi serat tebu menunjukkan nilai slump yang semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi variasi ampas tebu yang disubstitusi terhadap berat semen dengan nilai FAS yang sama akan menurunkan tingkat *workability* dari beton

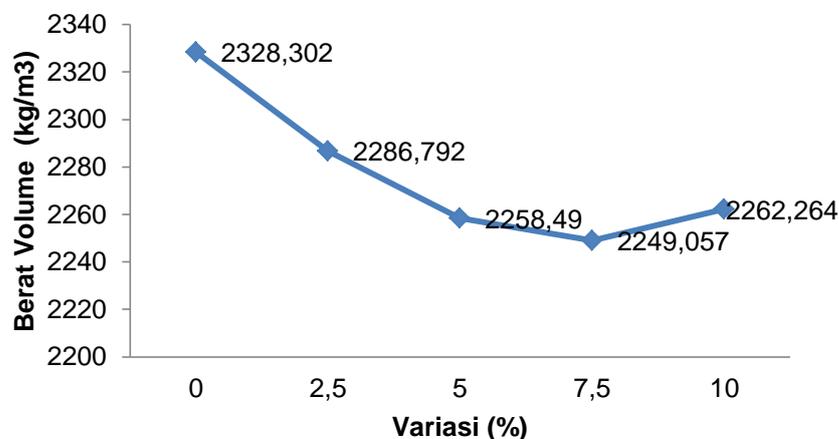
2. Hubungan Variasi dengan Berat Volume

Hubungan variasi dengan berat volume menunjukkan hubungan antar variasi penambahan serat ampas tebu dengan berat isi beton yang telah dibuat, cetakan yang digunakan adalah cetakan silinder berukuran 15 x 30 cm. Dengan demikian hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 2

**Table 2 Hubungan Variasi dengan Berat Volume**

No	Variasi Serat Tebu (%)	Berat Kering Rata-rata (kg)	Berat Volume Rata-rata (kg/m <sup>3</sup> )
1	0	12,34	2328,302
2	2,5	12,12	2286,792
3	5	11,97	2258,490
4	7,5	11,92	2249,057
5	10	11,99	2262,264

Dari Tabel 2 didapatkan bahwa nilai berat volume dari masing-masing variasi yaitu pada variasi 0% = 2328,302 kg/m<sup>3</sup>, 2,5% = 2286,792 kg/m<sup>3</sup>, 5% = 2258,490 kg/m<sup>3</sup>, 7,5% = 2249,057 kg/m<sup>3</sup>, dan pada variasi 10% = 2262,264 kg/m<sup>3</sup> pada umur beton 28 hari berat volume beton dihitung dengan persamaan, berat yang digunakan dalam perhitungan yaitu berat rata-rata setiap jenis campuran. Dari tabel diatas maka dibuat grafik hubungan sehingga lebih mudah untuk mengetahui bentuk dari naik atau turunnya setiap variasi.



**Gambar 2 Grafik Hubungan Variasi dengan Berat Volume**

Berdasarkan Gambar 2 rata-rata berat volume beton pada penelitian ini berkisar 2249,057 kg/m<sup>3</sup> sampai 2328,302 kg/m<sup>3</sup>. Nilai berat volume tertinggi terdapat pada variasi 0% yaitu sebesar 2328,302 kg/m<sup>3</sup>. Dan mengalami penurunan seiring dengan ditambahkan variasi serat ampas tebu. Hal ini disebabkan karena beton yang seharusnya diisi oleh agregat dan pasta, akan tetapi diisi oleh serat ampas tebu. Dan ampas tebu ini terdapat rongga pada serat itu sendiri, yang menyebabkan beton menjadi semakin ringan.

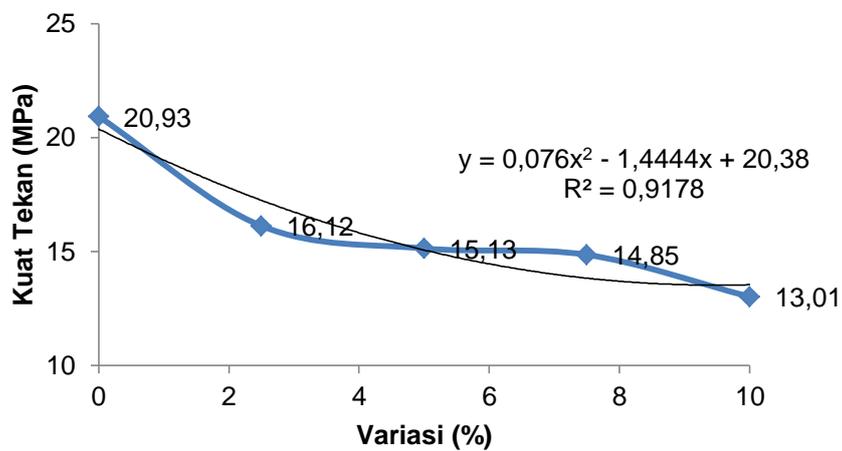
**3. Hubungan Kuat Tekan dengan Variasi**

Pengujian kuat tekan ini dilakukan pada umur 28 hari dengan menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm dan benda uji berjumlah 10 buah dengan setiap variasi berjumlah 2 benda uji. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Table 3 Hubungan Kuat Tekan dengan Variasi**

No	Variasi Serat Tebu (%)	Kuat Tekan Rata-rata (KN)	Kuat Tekan Rata-rata (N)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	0	370	370000	20,93
2	2,5	285	285000	16,12
3	5	267,5	267500	15,13
4	7,5	230	230000	14,85
5	10	262,5	262500	13,01

Dari Tabel 3 didapatkan bahwa nilai kuat tekan rata-rata pada variasi 0% yaitu 20,93 MPa, 2,5% = 16,12 MPa, 5% = 15,13 MPa, 7,5% = 14,85 MPa, dan pada variasi 10% adalah 13,01 MPa pada umur 28 hari. Untuk lebih sederhana dapat dilihat pada grafik hubungan variasi dan kuat tekan berikut.



**Gambar 3 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Variasi**

Berdasarkan Gambar 3 Dengan hubungan kuat tekan dengan variasi penambahan serat ampas tebu menghasilkan kuat tekan tertinggi pada variasi 0% yaitu 20,93 MPa. Dan mengalami penurunan pada setiap penambahan variasi serat ampas tebu, hal ini disebabkan oleh ampas tebu memiliki rongga pada serat itu sendiri yang menyebabkan serat ampas tebu dapat menyerap air lebih besar sehingga terjadi penggumpalan pada adukan beton dan membentuk bola berongga yang tentunya dapat mengurangi kekuatan pada beton.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Nilai slump yang didapatkan pada beton dengan variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% yaitu 8 cm, 7 cm, 6,7 cm, 6,5 cm, dan 6,5%.
2. Nilai kuat tekan yang didapatkan pada beton dengan variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% yaitu 20,93 MPa, 16,12 MPa, 15,13 MPa, 14,85 MPa, dan 13,01 MPa. Dan hubungan antara kuat tekan dan variasi menghasilkan persamaan yaitu  $y = 0,076x^2 - 1,4444x + 20,38$  ( $R^2 = 0,9178$ ).

**5. SARAN**

Pada penelitian ini masih banyak kekurangan yang tidak terduga dari perencanaan, pelaksanaan, maupun hasil penelitian. Oleh karena itu, peneliti menuliskan beberapa saran yang sekiranya bisa menjadi manfaat dalam peningkatan kualitas penelitian berikutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Analisa perancangan dan perhitungan *mix design* (rancangan campuran) diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan nilai FAS yang berbeda dari penelitian ini.
2. Untuk penelitian lanjutan dapat menggunakan bahan tambah lainnya seperti *superplasticizer* yang dapat meningkatkan daya ikat antara serat ampas tebu dengan material penyusun beton lainnya.
3. Penggunaan bahan material harus konsisten pada kondisi yang sama disetiap sampelnya sehingga mengurangi *error* pada proses pembuatan sampel.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Prasetya. "Kajian Jenis Agregat Dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus." *Jurnal Teknik* 3.2 (2013): 100-106.
- SNI 03-2834-2000. 2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. SNI-03-2834-2000. 1-34.
- Wahyuni, Nelly. "Modifikasi Kaolin dengan Surfaktan Benzalkonium Klorida dan Karakterisasinya Menggunakan Spektrofotometer Infra Merah." *Jurnal Berkala Ilmiah Sains dan Terapan Kimia* 4.1 (2010): 1-14.