

# Pengaruh Penambahan Serat Ijuk pada Campuran Beton terhadap Kuat Tekan

Robby GunawanYahya dan Farida Fujiati

## Abstrak

**Beton** adalah material yang banyak dipakai dalam pembuatan suatu bangunan. Hal ini disebabkan karena beton mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Tetapi pada penggunaan bahan campuran beton untuk konstruksi tertentu seperti dermaga, dan irigasi, beton biasa saja tidak cukup. Untuk itu diperlukan material tambahan yang mampu menyerap banyak air dan dapat meningkatkan **kuat tekan beton**. Dalam penelitian ini menggunakan **serat ijuk** sebagai bahan tambahan pada campuran beton. Serat ijuk ini berwarna hitam seperti rambut ekor kuda dengan jenis serat kasar dan lolos saringan agregat kasar untuk diameter antara 20 mm - 4,76 mm dengan ukuran rata-rata serat ijuk adalah 20 mm dan kekuatan beton yang diinginkan adalah 22.5 Mpa atau 220,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Untuk mengetahui nilai kuat tekan dengan penambahan serat ijuk pada campuran beton, perlu dilakukan pengujian dengan melakukan pengujian kuat tekan beton. Pengujian, menghasilkan kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 MPa. Pada penambahan serat ijuk 0,25 % pada umur 28 hari kuat tekannya sebesar 238,22 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,30 MPa (lebih besar 4,9 % dari beton normal). Dengan tambahan serat ijuk 0,50 % pada 28 hari kuat tekannya sebesar 243,31 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,82 MPa (lebih besar 7,2 % dari beton normal). Dengan tambahan serat ijuk 1 % pada umur 28 hari kuat tekannya sebesar 241,61 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,65 MPa (lebih besar 6,4 % dari beton normal). Penambahan 0,50 % serat ijuk menghasilkan nilai kuat tekan yang maksimal sebesar 243,31 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,82 MPa, lebih tinggi dari beton normal yang hanya mencapai 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 Mpa pada umur beton 28 hari, hasil penelitian ini secara umum dapat disimpulkan bahwa, beton dengan bahan tambah serat ijuk mempunyai kualitas fisik yang baik sehingga bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton untuk meningkatkan kuat tekan beton.

## Pendahuluan

Pemakaian beton sebagai bahan bangunan sangat populer di Indonesia karena bisa memanfaatkan bahan-bahan lokal seperti pasir, batu belah, semen dan air yang mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah. Dalam penelitian ini penulis menambahkan serat ijuk yang berasal dari pohon aren ke dalam adukan beton dengan harapan penambahan serat ijuk pada adukan beton, dapat meningkatkan kuat tekan beton. Dalam penelitian ini penulis menggunakan serat (fiber) yang mudah didapatkan di sekitar kita yaitu serat ijuk yang merupakan bagian dari pohon aren yang mirip dengan pohon kelapa. Serat ijuk ini berwarna hitam seperti rambut ekor kuda dengan jenis serat kasar dan lolos saringan agregat kasar ukuran

1” (satu inci) atau diameter 25,4 mm dengan ukuran rata-rata serat ijuk adalah 20 mm. Kekuatan beton yang diinginkan adalah 22.5 Mpa atau 220,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Untuk mengetahui nilai kuat tekan dengan penambahan serat ijuk pada campuran beton normal, perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu yaitu dengan melakukan pengujian kuat tekan.

Serat ijuk yang digunakan dalam campuran beton adalah serat yang dipilih dengan cara membuang bagian yang tidak beraturan, cara membuangnya adalah dengan menyisir ijuk dengan sisir kawat. Serat ijuk mempunyai sifat agak kaku dan seratnya panjang-panjang serta kandungan gabusnya antara 0,5 - 5 % berat. Semakin besar diameter serat ijuk maka semakin kuat dan

kaku, permukaan licin serta pada ujungnya tidak bulat (Suseno, 1994).

Tujuan dari penelitiannya adalah mendapatkan nilai kuat tekan dari campuran beton dengan penambahan serat ijuk.

## Metode Penelitian

Perencanaan campuran beton dalam penelitian ini berdasarkan SNI 03-2834-1992 sedangkan bahan-bahan yang dipakai adalah semen yang digunakan adalah semen Portland type I merk Tiga Roda produksi PT. Indonesia Tunggul Perkasa, agregat yang digunakan untuk agregat kasar yaitu batu belah yang berasal dari Lagadar, untuk agregat halus menggunakan pasir dari Galunggung, dan air yang digunakan adalah air bersih yang ada di laboratorium.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Proporsi Campuran Adukan Beton

JENIS	KODE CAMPURAN UNTUK PEGECORAN BETON			
MATERIAL	NORMAL (22,5 MPa)	0,25% Serat Ijuk	0,5 % Serat Ijuk	1 % Serat Ijuk
	Kg	Kg	Kg	Kg
<b>KEBUTUHAN UNTUK 1 M3 ( KONDISI JKP)</b>				
Semen	330	330	330	330
Agregat Halus	1118,5	1115,7	1112,91	1107,31
Agregat Kasar	1118,5	1118,5	1118,5	1118,5
Serat Ijuk	0	2,8	5,59	11,19
Air	205	205	205	205
<b>JUMLAH</b>	<b>2772</b>	<b>2772</b>	<b>2772</b>	<b>2772</b>
<b>KEBUTUHAN UNTUK SETIAP KEBUTUHAN BENDA UJI ( KONDISI JKP)</b>				
Semen	8,39	8,39	8,39	8,39
Agregat Halus	29,03	28,96	28,88	28,74
Agregat Kasar	28,89	28,89	28,89	28,89
Serat Ijuk	0	0,07	0,15	0,29
Air	5,62	5,62	5,62	5,62
<b>JUMLAH</b>	<b>71,93</b>	<b>71,93</b>	<b>71,93</b>	<b>71,93</b>

Tabel diatas menunjukkan hasil perhitungan proporsi campuran beton yang digunakan untuk membuat benda uji dalam penelitian ini.

Peralatan yang digunakan untuk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: *Mixer concrete* (molen beton), yang berfungsi untuk mencampur bahan-bahan pembentuk beton, cetakan slump (kerucut terpancung), yang berfungsi untuk menguji kelecakan adukan beton, container dan timbangan elektrik, yang berfungsi untuk memeriksa bobot isi beton basah, sekop atau sendok beton, yang berfungsi untuk memasukan adukan beton kedalam cetakan, bekisting (cetakan benda uji) berbentuk silinder yang berukuran  $\varnothing$  100 mm x 200 mm, mesin *Universal Testing Machine* UTM), untuk pengujian kuat tekan beton, dilakukan sampai benda uji

mengalami keruntuhan, *capping Set*, yaitu alat untuk meratakan permukaan benda uji berbentuk silinder.

Tabel 2 Nilai Slump dari berbagai campuran

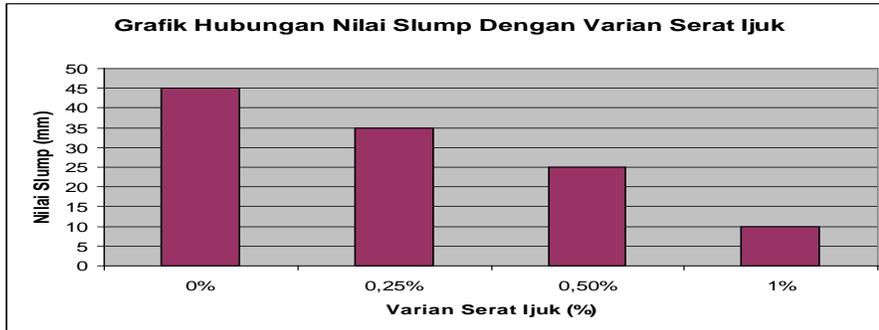
Varian Campuran Serat Ijuk	Faktor air Semen (f.a.s)	Nilai Slump Aktual (mm)
0 %	0,6	45
0,25 %	0,6	35
0,50 %	0,6	25
1 %	0,6	10

Jumlah benda uji yang dibuat dalam penelitian ini, tergantung pada banyaknya variasi penambahan serat ijuk yang digunakan dalam campuran beton. Adapun variasi penggunaan serat ijuk adalah 0.25%, 0,5%, 1% terhadap berat pasir.

Perawatan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah perawatan yang umum digunakan yaitu proses perendaman didalam bak air (*curing*). Tujuan dari perawatan adalah menjaga agar beton tetap jenuh selama terjadinya proses hidrasi dalam beton. Lamanya waktu

perawatan atau perendaman beton adalah 3, 7 dan 28 hari. Setelah perawatan kemudian melakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 3, 7 dan 28 hari.

### Hasil dan Pembahasan



Dengan melihat tabel dan grafik diatas hubungan antara pengujian beton segar (*Slump test*) maka :

- Dengan penambahan serat ijuk sangat berpengaruh terhadap tingkat kemudahan pengerjaan beton segar dan terjadinya penggumpalan (*Belling Effect*)
- Akibat penggunaan serat ijuk yang bervariasi dari berat pasir untuk masing-masing varian perencanaan campuran membuat sejumlah air ditambahkan karena adukan tidak tercampur secara rata akibat gumpalan-gumpalan dari setiap penambahan serat ijuk.

Tabel 3. Nilai kuat tekan rata-rata benda uji

Benda uji	3 Hari		Perubahan (%)	7 Hari		Perubahan (%)	28 Hari		Perubahan (%)
	(kg/cm <sup>2</sup> )	MPa		(kg/cm <sup>2</sup> )	MPa		(kg/cm <sup>2</sup> )	MPa	
Norma 1	121,44	12,39	0	168,15	17,15	0	227,17	23,18	0
0,25%	126,54	12,91	4,2	172,4	17,59	2,5	238,22	24,30	4,9
0,50%	143,95	14,68	18,5	201,7	20,58	19,9	243,31	24,82	7,2

### 1. Slump Test

Pada pengujian tingkat kemudahan pengerjaan beton segar dilakukan dengan menggunakan tes slump dan pengamatan secara visual berikut ini hasil pengukuran slump pada beton segar untuk campuran beton

(campuran semen dengan air), kekuatan agregat (pasir dan kerikil) dan ikatan antar pasta dengan agregat.

Besarnya kuat tekan beton dapat dihitung dengan cara membagi beban maksimum pada saat benda uji hancur dengan luas penampang benda uji. Kuat tekan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$f'c = \frac{P}{A}$$

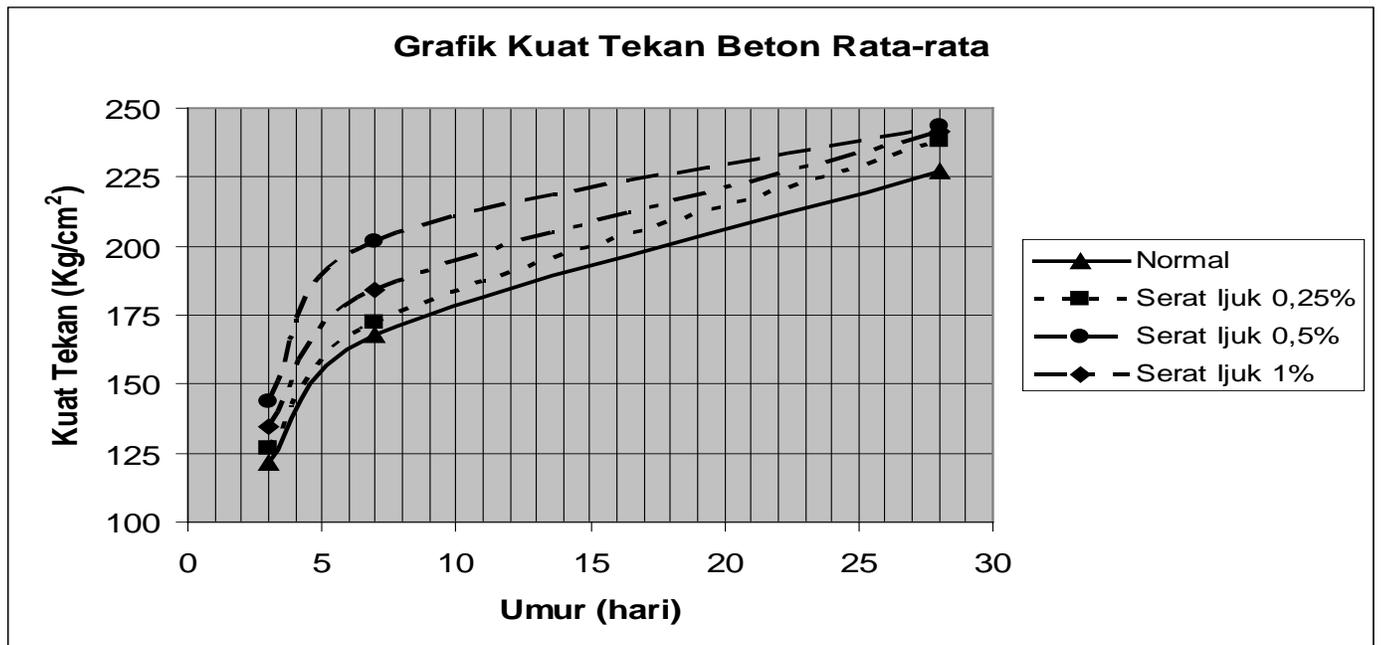
Dimana:

$f'c$  = Kuat tekan beton (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas permukaan benda uji (cm<sup>2</sup>)

Untuk memudahkan dalam menganalisis perbandingan antara nilai kuat tekan, umur rencana dan persentasi penggunaan serat Ijuk terhadap campuran Beton, dapat dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.7 yang merupakan gabungan antara rata-rata dari nilai kuat tekan pada benda uji pada umur 3, 7, dan, 28 hari.



Gambar 2. Grafik perbandingan antara nilai kuat tekan rata-rata dengan umur rencana pada semua benda uji dengan campuran beton normal

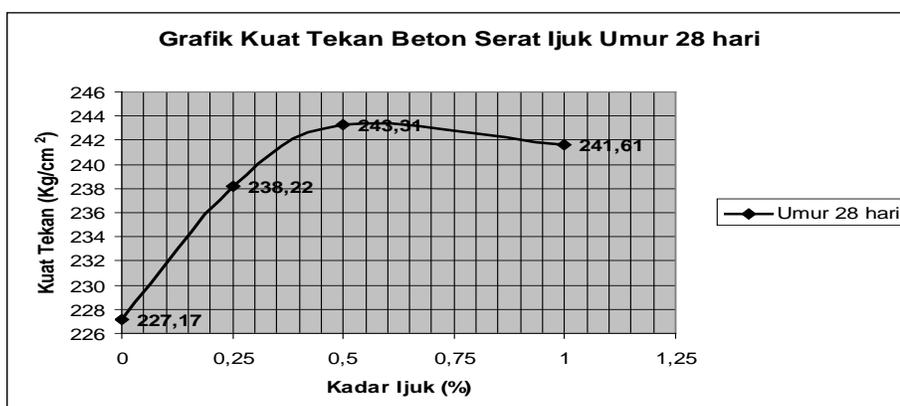
Tabel 4. Nilai kuat tekan setiap varian pada umur 28 hari

No	Varian Serat Ijuk (%)	Umur	Kuat Tekan	
			(Kg/cm <sup>2</sup> )	MPa
1	0 % / Normal	28	227,17	23,18
2	0,25 % serat ijuk	28	238,22	24,30
3	0,50 % serat ijuk	28	243,31	24,85
4	1 % serat ijuk	28	241,61	24,65

Dari tabel 4 dan gambar 4, dapat terlihat bahwa kadar penggunaan Serat ijuk yang optimum pada campuran dengan penambahan serta ijuk 0,50 %. Nilai kuat tekannya mencapai 243,31 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,82 MPa pada umur 28 hari.

Setelah nilai kuat tekan pada umur rencana 28 hari diketahui, selanjutnya adalah melakukan analisa optimum penggunaan serat ijuk pada penelitian ini. Penentuan nilai optimum dalam penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk tabel dan grafik. Adapun bentuk tabel dan grafik tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9 dan gambar 4.7 berikut ini.

Berdasarkan hasil dari pengujian kuat tekan yang tercantum diatas :



Gambar 3 Grafik Kuat Tekan Pada umur 28 hari pada setiap varian ijuk

- Kuat tekan beton pada masing-masing campuran berbeda memberikan kekuatan yang meningkat dibandingkan kuat tekan beton normal sampai dengan umur beton 28 hari, ini membuktikan bahwa dengan penambahan serat ijuk dapat meningkatkan kuat tekan beton.
  - Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton hasil dari pola keruntuhan beton dan tambahan serat ijuk menghasilkan keruntuhan yang terikat, hal ini terjadi pada beton runtuh masih terdapat serat ijuk yang menahan keruntuhan retak pada beton.
4. Pada pengujian slump penggunaan persentase serat ijuk 0,25 % menghasilkan nilai slump sebesar 35 mm, 0,50 % menghasilkan nilai slump sebesar 25 mm, dan 1 % hanya menghasilkan 10 mm. Semakin rendah bila dibandingkan dengan nilai slump beton normal sebesar 45 mm. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan serat ijuk mempengaruhi dalam pengerjaan beton.
  5. Penggunaan serat ijuk sebanyak 0,50 % mampu meningkatkan kuat tekan beton yang maksimal yakni mencapai 243,31 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,82 Mpa, lebih tinggi dari beton normal yang hanya mencapai 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 Mpa pada umur beton 28 hari.

### Kesimpulan

1. Beton menggunakan bahan tambah serat ijuk dengan varian ijuk 0,25 % menghasilkan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari sebesar 238,22 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,30 MPa lebih besar daripada beton normal yang menghasilkan kuat tekan beton sebesar 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 Mpa (lebih besar 4,9 % dari beton normal).
2. Dan beton dengan varian ijuk 0,50 % menghasilkan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari sebesar 243,31 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,82 Mpa, lebih besar 7,2 % dari beton normal, yang menghasilkan kuat tekan beton sebesar 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 MPa.
3. Begitu juga beton dengan varian ijuk 1 % yang menghasilkan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari sebesar 241,61 kg/cm<sup>2</sup> atau 24,65 Mpa, lebih tinggi daripada beton normal yang menghasilkan kuat tekan beton sebesar 227,17 kg/cm<sup>2</sup> atau 23,18 Mpa (lebih besar 6,4 % dari beton normal).

### Saran

1. Faktor air semen (f.a.s) harus diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap waktu pencampuran dan pengecoran beton, jika hal ini tidak diperhatikan maka pada saat pengecoran beton menjadi sulit dan lama.
2. Agar tidak terjadi penggumpalan pada saat pengecoran perlu diperhatikan cara memasukan bahan – bahan pembentuk beton seperti semen, agregat halus, agregat kasar, air dan serat ijuk ke dalam *molen* (alat pencampur beton).
3. Karena tingkat kemudahan yang sulit didapat dan hasil peningkatan kekuatan yang sedikit maka perlu diperhatikan tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) dengan memperhatikan nilai slump dan diharapkan akan didapat tingkat kemudahan pengerjaan yang

baik serta penambahan kekuatan yang maksimum.

### Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan, (1992), *Metode, Spesifikasi, dan Tata Cara*, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Disposusoda, I, (1994). *Struktur Beton Bertulang*, PT.Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Gurki, T dan Nurdiana, 2002. *Pengaruh Segresi Terhadap Kuat Tekan Beton*, UNLA, Bandung.
- Murdock, L.j, and Brook, (1991), *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri, (2004), *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Suhud, R, (1993), *Disain Campuran Beton*, Jurnal PUSLITBANG Pemukiman, Juli-Agustus, Bandung.
- Segel, R, P Kole. dan K Gideon, (1996), *Pedoman Pengerjaan Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Slamet Suseno, (1994), *Pemanfaatan serat Ijuk*, Jurnal Penelitian Pemukiman No 3 – 4, Maret-April, Bandung.
- Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, (1993), *Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.

### Riwayat Penulis

**Robby Gunawan Yahya, Drs., Ir., MT.**, Dosen Kopertis Wilayah IV dpk pada Universitas Langlangbuana Bandung

**Farida Fujiati, ST.**, Alumnus Jurusan Teknik Sipil Universitas Langlangbuana Bandung

