

---

## Analisis Kekuatan Bahan Pipa Ijuk Semen Berbasis Serat Ijuk Yang Bernilai Ekonomis

**Heri Sujatmiko\***

Jurusan Teknik Sipil/FTEKNIK UNTAG 1945, Banyuwangi; Jl. Adi Sucipto no 26, Telp 0333-411426

e-mail: \*heri66.untag@gmail.com

### *Abstract*

*Water is the main support for human survival. Most frequently, the emergence of problems in the community environment is caused by the lack of clean water. Lack of clean water supply often occurs in rural areas, where residents cannot afford to buy PVC pipes and large pipes for water distribution, so we conducted a study and developed a simple method of making pipes, using materials that are easily available, and can be made by ourselves, which is a pipe with a mixture of palm fiber and cement. Using cement fibers should apply operational processes to water with good quality.*

**Keywords-** *Fiber reinforced cement, Palm fiber, Pipe material*

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu faktor utama dalam kehidupan manusia. Kenyataan inilah yang membawa kita pada masalah yang sering terjadi, yakni penggunaan air bermutu rendah untuk tujuan cuci, mandi, masak dan minum. Ciri-ciri air demikian secara umum antara lain airnya keruh atau butek, kadang-kadang agak berbau karat dan anyir, bila terkena sinar matahari agak lama, berubah warna menjadi coklat kehitam-hitaman. Selain rasa kurang enak, bila air ini dipakai untuk mencuci akan memberikan noda kuning pada pakaian.

Cara yang sehat adalah menggunakan pipa atau saluran tertutup. Saluran air yang umum digunakan adalah dengan menggunakan pipa bambu, yang agak mahal adalah pipa PVC dan pipa besi. Terutama jika menggunakan ukuran pipa yang besar dan untuk jarak yang jauh, biaya yang diperlukan akan mahal. Bagi daerah pedesaan, tentunya masalah tersedianya biaya juga perlu diperhatikan. Dengan memperhatikan hal-hal tersebut di atas, kami akan mengembangkan suatu cara pembuatan pipa yang sederhana, menggunakan bahan yang mudah di dapat, dan yang lebih penting dapat dibuat sendiri, yaitu pipa dengan campuran ijuk dan semen. Dengan penggunaan pipa ijuk semen dimaksudkan penerapan proses *operational* pada air dengan kualitas yang baik.

Untuk itu dalam penelitian ini menyajikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Kontruksi pembuatan pipa ijuk semen merupakan bahan bangunan yang mutunya dapat direncanakan melalui analisa perencanaan campuran;
2. Pemilihan jenis semen sangat tergantung dari jenis konstruksi dan kondisi lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah yaitu bagaimana tingkat kinerja dari pipa.

## 2. METODE PENELITIAN

Dengan melihat permasalahan dan tujuan penelitian yang ada, maka penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen.

### 2.1 Pelaksanaan Penelitian

Didalam pelaksanaan penelitian untuk proporsi campuran pembuatan benda uji dengan melakukan pengujian sejumlah benda uji silinder pipa.

### 2.2 Benda Uji

Benda uji dalam penelitian ini adalah silinder berukuran panjang 2m – 5m dengan diameter 3 atau 4 inci masing-masing 3 buah sesuai dengan perlakuannya.

### 2.3 Alat dan Bahan Yang Dipakai

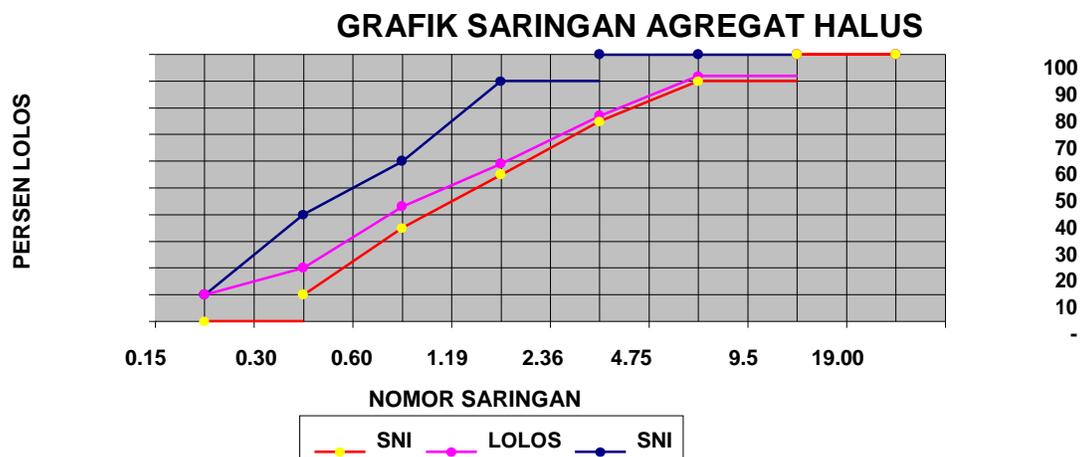
Untuk keperluan penelitian secara keseluruhan alat dan material (bahan) perlu dipilih bahan yang bermutu baik dari setiap bahan yang akan dipakai, adapun alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah *portland cement*, agregat, dan air bersih.

### 2.4 Pemeriksaan Bahan

Mendapatkan data yang diperlukan, bahan-bahan yang akan diperiksa adalah agregat halus (pasir), sedangkan semen *portland* dan air tidak diperiksa dengan pertimbangan sudah terjamin mutunya.

### 2.5 Pemeriksaan Saringan Agregat Halus

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dengan menggunakan saringan.



### Gambar 1 Susunan Gradasi Butiran Pasir Zona – II

#### 2.6 Teknik Analisis Data

Mengetahui kekuatan tekan hancur silinder pipa, maka perhitungan kekuatan tekan dihitung berdasarkan rumus.

a. Untuk benda uji ( n ) 10 buah

- Kuat tekan hancur

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

- $f'c$  = Kuat tekan benda uji
- $P$  = Beban maksimum
- $A$  = Luas penampang benda uji

b. Tegangan hancur rata-rata

$$f'cr = \frac{\sum x}{n} = MPa$$

- $f'cr$  = Kuat tekan hancur rata-rata
- $x$  = Jumlah kuat tekan benda uji
- $n$  = Jumlah benda uji

c. Standar deviasi

- $S$  = Standar deviasi
- $\sigma'b$  = Kekuatan tekan beton yang didapat dari masing-masing benda uji ( $kg/cm^2$ )
- $n - 1$  = Jumlah benda uji dikurangi 1.

Tabel 1 Perkembangan Kuat Tekan Beton Untuk Semen *Portland* Tipe I

Umur Beton (hari)	3	7	14	21	28
<i>Portland Cement</i> Tipe I	0.4	0.65	0.88	0.95	1.00

d. Kuat tekan karakteristik beton

- $\sigma'bk = \sigma'bm - (1,64 \times S)$
- $\sigma'bk$  = Kuat tekan beton karakteristik ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma'bm$  = Kuat tekan rata-rata
- $S$  = Standar deviasi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian laboratorium terhadap agregat halus, yang akan digunakan dalam perancangan campuran pipa (*mix design*).

### 3.1 Perhitungan Komposisi Campuran

Penelitian ini perencanaan campuran pipa (*mix desingn*) menggunakan metode *British Standart* (BS).

Tabel 2 Hubungan Antara W/C Dengan Kekuatan Tekan Pipa

Kekuatan Tekan Pipa (kg/cm <sup>2</sup> )	Nilai Rata - Rata W/C
441	0,44
331	0,53
263	0,62
193	0,73
153	0,80

- Menentukan jumlah semen per m<sup>3</sup> campuran pipa  
W / C = 193 / 0,712 = 271,07 kg
- Bahannya adalah agregat halus Ø butir max = 4,75 mm dan Semen Bossowa
- Perencanaan campuran menurut pengujian, Semen 283 kg, Air 148.89 kg, Pasir 170 kg. Luas permukaan benda uji :
  - a. Secara horizontal :  $2pl = 36 \text{ cm}^2$
  - b. Secara vertikal :  $(\pi l/2d1^2) - (\pi l/2d2^2) = 25,9 \text{ cm}^2$

### 3.2 Perhitungan Hasil Uji Kuat Tekan Pipa Ijuk Semen

Hasil pengujian kuat tekan pipa ijuk semen pada umur 28 hari dengan posisi horizontal.

Tabel 3 Hasil Uji Kuat Tekan Pipa Ijuk Semen pada Umur Tertentu

No	Ukuran (Cm)		Luas (cm <sup>2</sup> )	Beban Maks. (Tf)	Kuat Tekan $\tau'_{ab}$ = Tf / L (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata	$(\tau'_{b} - \tau'_{bm})^2$ (kg/cm <sup>2</sup> )
	p	l					
1	15	1.2	36	3800	105.555		0.308
2	15	1.2	36	3740	103.888		1.234
3	15	1.2	36	3825	106.250		1.562
4	15	1.2	36	3850	106.944		3.780
5	15	1.2	36	3685	102.361		6.963
					525.000	105	13.850

Jumlah benda uji n = 5

Tabel 4 Koefisien Umur Beton

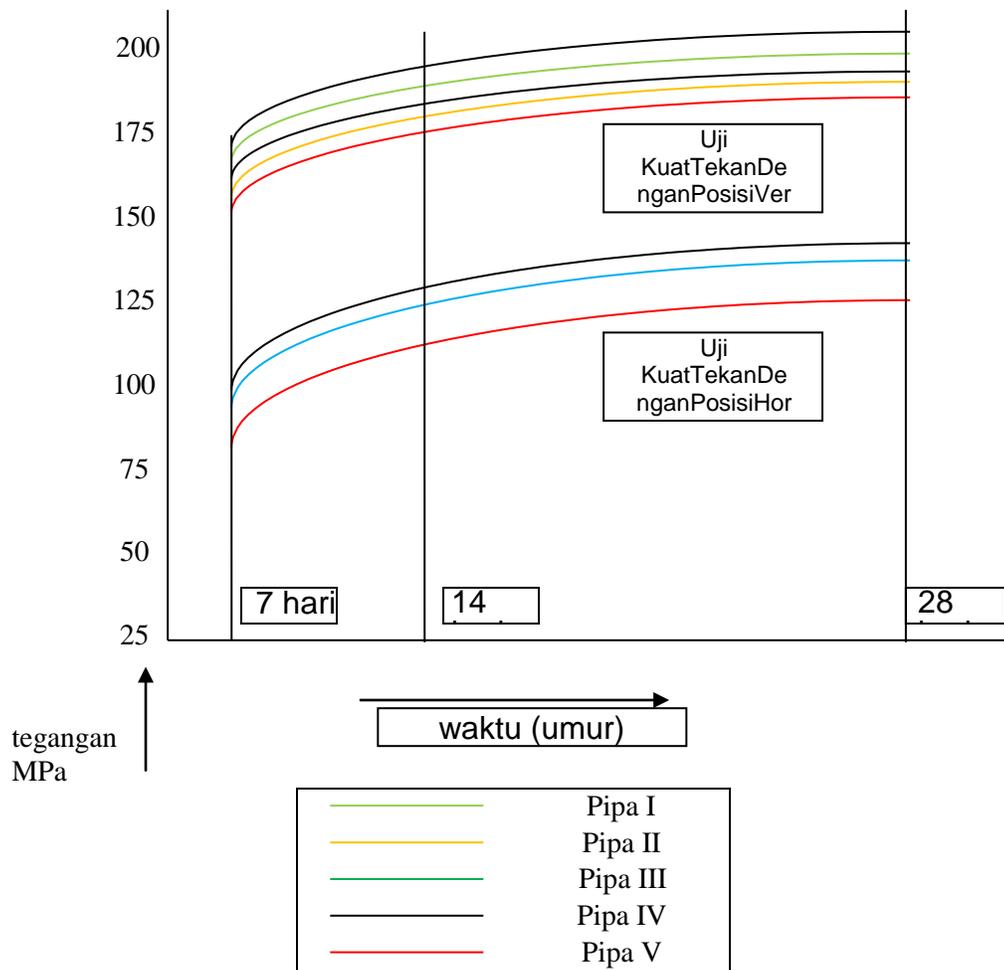
Umur Beton (hari)	3	7	14	21	28
Portland Cement Tipe I	0.4	0.65	0.88	0.95	1.00

Tabel 5 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Pipa Ijuk Semen Jika Mencapai Hari ke-28 Dengan Posisi Vertikal

No	Ukuran (Cm)		Luas (cm <sup>2</sup> )	Beban Maks. (Tf)	Kuat Tekan $\tau'_{ab}$ = Tf x 22,4 (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata	$(\tau'_b - \tau'_{bm})^2$ (kg/cm <sup>2</sup> )
	D1 (cm)	D2 (cm)					
1	8,6	6.4	25.9	4000	184.239		0.069
2	8,6	6.4	25.9	3940	182.046		3.725
3	8,6	6.4	25.9	4025	186.213		5.005
4	8,6	6.4	25.9	4050	187.529		12.625
5	8,6	6.4	25.9	3885	179.853		17.002
					919.882	183.9764	38.427

Jumlah benda uji n = 5

Grafik Kuat Tekan Pipa Ijuk Semen



Gambar 2 Diagram Kuat Tekan Pipa Ijuk Semen

Analisa harga pipa ijuk semen dengan pipa PVC

- 1 hari menghasilkan kira-kira ± 125 m
- Ongkos pekerja per hari Rp. 30.000

- 
- Total biaya pembuatan pipa ijuk semen per m<sup>3</sup> = Rp. 4.468
  - Harga untuk 1 m' pada pipa PVC Rp.15.000

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan berdasarkan hasil penelitian ini yaitu :

1. Kuat tekan pipa dipengaruhi oleh jumlah penggantian sebagian agregat dan komposisi campuran, dan kualitas dari pada ijuk yang akan kita gunakan.
2. Mencari harga pembuatan yang ekonomis dan efisien dengan bahan yang mudah didapat.

#### 5. SARAN

Beberapa saran yang perlu mendapat perhatian berdasarkan hasil penelitian ini yaitu:

1. Metode penelitian ini hendaknya dilakukan lebih lanjut lagi dengan memperhatikan bahan percobaan dan peralatan, serta yang paling penting adalah pemeriksaan mesin kuat tekan yang memenuhi standar yang akurat;
2. Pembuatan pipa ijuk semen harus mengetahui biaya pembuatan dan membandingkan harga bahan dipasaran untuk mendapatkan nilai yang ekonomis;
3. Mengetahui hasil akhir yang maksimum dalam pembuatan pipa harus dilakukan perbandingan bahan antara satu pipa dengan pipa yang lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tjokrodimaljo, 1996 , *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil UGM Yogyakarta.
- [2] Tjokrodimaljo, 1998, *Pengetahuan Dasar Beton Sebagai Bahan Bangunan Alternatif*, Pustaka Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gaja Mada.
- [3] Wiyadi, 1999, *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Mutu Genteng Beton*, Semarang.
- [3] Murdock, K.M.Brook, 1986, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- [4] Chu-kia.Wang , Salmon, Carles G., 1986, *Disain Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
- [5] Wangsadinata, Wiratman, Ir., 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.-2*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- [6] Istimawan Dipohusodo, 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.