

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT DAUN GEWANG (*CORYPHA UTAN LAM*) TERHADAP KUAT LENTUR DAN KUAT TARIK BELAH BETON

Vista G. Ndoen¹ (vista08.kppjj@gmail.com)

Dantje A. T. Sina² (Dantjesina@yahoo.com)

Wilhelmus Bunganaen³ (Wilembunganaen@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Pemanfaatan daun gewang dipilih karena daun gewang dinilai cukup kuat untuk menahan tarik. Berdasarkan hal ini maka daun gewang diproses menjadi serat dan digunakan sebagai bahan tambahan pada beton untuk menambah kekuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat daun gewang (*corypha utan lam*) terhadap kuat lentur dan kuat tarik belah beton serta untuk mengetahui persentase penambahan serat daun gewang (*corypha utan lam*) yang tepat untuk mencapai kuat lentur dan kuat tarik belah maksimum. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah balok beton dengan ukuran 15 x 15 x 60 cm³ dan silinder beton dengan ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Mutu beton $f'c = 25$ MPa. Jumlah benda uji 72 buah dengan 3 sampel pada masing – masing waktu dan perlakuan. Sampel – sampel tersebut diberi penambahan konsentrasi serat 0,25%, 0,50% dan 0,75% terhadap berat semen dimana serat – serat tersebut telah direndam dalam alkali NaOH 5% selama 2 jam dengan panjang serat 3 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat daun gewang pada campuran beton dapat meningkatkan kekuatan beton dan juga dapat menahan patahan beton. Persentase penambahan serat daun gewang sebesar 0,75% mempunyai nilai kuat lentur 5,96 MPa dan nilai kuat tarik belah sebesar 3,94 MPa. Dengan demikian hasil penelitian penambahan serat daun gewang pada campuran beton menunjukkan nilai maksimum kuat lentur dan tarik belah beton terdapat pada penambahan serat gewang dengan persentase sebesar 0,75% pada umur 28 hari.

Kata Kunci : Serat daun gewang, kuat lentur beton, kuat tarik belah beton

ABSTRACT

*Utilization of gewang leaf been selected because leaf of gewang assessed strong enough to hold then tensile. Based on this, leaf of gewang processed become fiber and used as an additive concrete to increase concrete strong. Purpose of this research are to know about the effect of the addition of leaf fibers gewang (*Corypah Utan Lam*) to the bending strength and concrete crack tensile strength and also to know an exact presentation of addition of leaf gewang fiber (*Corypah Utan Lam*) to get the bending strength optimum and crack tensile strength optimum. The test specimen used in this research are beam concrete with size 15x15x60 cm³⁺ and the height of cylinder concrete is 30 cm with diameter 15 cm. Concrete quality $f'c = 25$ Mpa. The number of test specimen with 72 pieces with 3 specimen on each time and treatment. Specimen are given the addition of fiber concentration of 0.25%, 0.50%, and 0.75% by weight of cement where fibers that has been soaked Alkaline NaOH 5% for 2 hours with a fiber length of 3 cm. The result showed that the addition of gewang fiber that used in the concrete mix can increase the strength of concrete and also holding the crack of concrete. Percentage of 0.75% gewang leaf fiber has a bending strength value of 5.96 Mpa and crack tensile strength value divided by 3.94 Mpa. Thus, the result of additional gewang fiber research of the concrete mixture showed the optimum value*

¹ Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

² Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

³ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana.

bending strength and crack tensile concrete are in addition to the percentage of gewang fiber of 0.75% at 28 days.

Keywords: *gewang leaf fiber, concrete bending strength, concrete crack tensile strength*

PENDAHULUAN

Pesatnya laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai bidang semakin memacu para peneliti untuk melakukan penelitian guna mendapatkan mutu dan kualitas beton yang baik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk memperoleh beton dengan mutu baik adalah kualitas material yang baik, proporsi campuran yang sesuai, serta penggunaan bahan – bahan tambahan (*addmixtures*).

Beton mempunyai kuat desak yang sangat besar, tetapi kuat tarik beton sangat rendah. Salah satu usaha untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan menggunakan serat sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Masalah yang dihadapi dalam inovasi dan perkembangan teknologi beton, khususnya beton serat adalah meningkatnya harga berbagai jenis bahan bangunan, termasuk serat buatan produksi pabrik sehingga serat alami dapat menjadi pilihan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton salah satunya adalah serat tanaman gewang.

Sebagai bahan referensi dan pertimbangan penulis untuk melakukan penelitian ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lona (2006) dimana menambahkan serat sabut buah kelapa pada campuran beton, Ndappa (2011) dimana menambahkan serat lontar pada campuran beton. Hasil penelitian – penelitian tersebut didapat adanya peningkatan kekuatan beton setelah penambahan serat.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton Yang Menggunakan Serat Sebagai Bahan Tambahan

Beton serat adalah beton yang pada dasarnya terbuat dari semen, agregat, dan serat yang dicampurkan secara merata pada campuran beton. Penambahan serat ke dalam campuran beton mampu meningkatkan beberapa karakteristik beton yaitu meningkatkan kuat tarik, kuat tekan, ketahanan terhadap retak. Beton dengan serat membuatnya menjadi lebih kaku sehingga memperkecil nilai slump serta membuat waktu ikat awal (*initial setting*) lebih cepat

Serat Daun Gewang (*Corypha Utan Lam*)

Selama ini masyarakat NTT menggunakan daun gewang hanya untuk pembuatan tali tradisional yang disebut tali *hetnat*. Penggunaan daun gewang dinilai sangat kuat untuk digunakan sebagai tali.



Gambar 1 Pohon Gewang



Gambar 2 Serat Daun Gwang Yang Sudah Diserut

Tanaman gwang mempunyai kekuatan yang dapat menahan beban – beban sehingga serat daun gwang dapat dijadikan bahan tambahan pada campuran beton untuk meningkatkan kualitas beton itu sendiri.

Panjang serat yang digunakan sangat berpengaruh pada campuran. Pada penelitian ini digunakan serat dengan panjang 3 cm. Panjang serat harus lebih kecil dari panjang benda uji agar serat tidak melipat keluar dari cetakan maupun melengkung dibagian tengah dan juga untuk mencegah penggumpalan serat. Hal ini dapat menyebabkan serat tidak mampu menahan beban – beban yang diberikan dengan baik. (Nasmi, 2011)

Serat yang mendapat perlakuan Alkali NaOH

Serat alam yang berasal dari tumbuh – tumbuhan bersifat lignoselulosic, dimana selulosa sebagai bahan penguat, sementara lignin dan hemiselulosa memberikan kekakuan dan proteksi terhadap serat (A. Alan, 2006 dalam Anton 2009). Jacob John et al (2007) dalam Anton (2009) menyatakan bahwa efisiensi perkuatan serat tanaman bergantung pada kandungan selulosa dan wujud kristalisasinya dari keseluruhan kandungan serat tanaman yang meliputi selulosa α , hemiselulosa, lignin, pectin dan waxes. Kandungan serat ini kemudian menentukan sifat serat secara keseluruhan.

Prinsip pemisahan bundel serat menjadi serat elementer adalah proses ekstraksi selulosa serat. Proses ini dapat dilakukan secara mekanis, kimia, biologis maupun kombinasinya. Namun proses yang paling optimal untuk serat tanaman adalah proses alkali menggunakan NaOH yang dinamakan *mercerization*. Hal ini dikarenakan selulosa tidak larut dalam NaOH sedangkan lignin, hemiselulosa, pectin dan komponen serat lainnya bersifat larut (Onggo H dan Triastuti J, 2004 dalam Anton 2009).

Maka serat perlu untuk diperlakukan / treatment dengan menggunakan larutan alkali (NaOH) untuk mereduksi unsur – unsur serat yang tidak terpakai seperti hemiselulosa, lignin, pectin dan unsur – unsur lainnya hingga tersisa selulosa sebagai bahan utama pada serat. Perlakuan alkali ini juga bermanfaat mengeluarkan serabut yang tersisa pada serat.

Kuat Lentur

Kuat lentur beton dapat diperoleh dari pengujian benda uji yang akan diuji kuat lenturnya, dalam hal ini digunakan benda uji balok beton dengan lebar 15 cm, tinggi 15 cm dan panjang 60 cm. Prosedur pelaksanaannya mengacu pada SNI 03-4431-1997 tentang pengujian kuat lentur beton dengan balok uji sederhana yang dibebani terpusat langsung.

Kuat lentur beton dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\sigma = \frac{Pl}{bd^2} \quad (1)$$

Di mana :

$$\begin{aligned} \sigma &= \text{kuat lentur (N/mm}^2\text{)} \\ P &= \text{beban pada waktu benda uji runtuh (N)} \end{aligned}$$

- l = panjang benda uji (mm)
- b = lebar beton rata – rata pada penampang runtuh (mm)
- d = tinggi beton rata – rata pada penampang runtuh (mm)

Kuat tarik belah

Kuat tarik belah (ft) adalah kuat tarik beton yang ditentukan berdasarkan tekan belah silinder beton yang ditekan pada sisi panjangnya. Proses pelaksanaannya mengacu pada SNI 03-2491-1991 tentang pengujian kuat tarik belah beton.

Tegangan tarik yang timbul sewaktu benda uji terbelah disebut sebagai *split cylinder strength*. Pengujian tersebut menggunakan benda uji silinder beton berdiameter 150 mm dan panjang 300 mm, diletakkan pada arah memanjang diatas alat penguji kemudian beban tekan diberikan merata arah tegak dari atas pada seluruh panjang silinder.

Perhitungan kuat tarik belah dapat dihitung dengan persamaan :

$$ft = \frac{2P}{ILD} \tag{2}$$

Di mana :

- F_t = kuat tarik belah (N/mm²)
- P = beban pada waktu belah (N)
- L = panjang benda uji silinder (mm)
- D = diameter benda uji silinder (mm)

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: blender utk membuat potongan daun gewang menjadi serat, ayakan dari no 4,75 mm – pan (untuk agregat halus), ayakan dari no 38,1 mm – 0,15 mm (untuk agregat kasar), timbangan untuk menimbang benda uji, piknometer untuk pengujian berat jenis dan penyerapan, oven untuk mengeringkan benda uji, molen untuk membuat campuran atau pasta beton, kerucut untuk pengujian *slump*, besi rojok, alat penggetar, ember, gelas ukur air, cetakan kubus, mesin uji kuat tekan, bak perendaman benda uji dan lain – lain.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: larutan NaOH, serat daun gewang sepanjang 3 cm, pasir takari, kerikil, semen Portland komposit dengan merek dagang bosowa dan air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan untuk masing – masing agregat dapat dilihat pada tabel – tabel berikut:

Tabel 1 Sampel dan Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

No	Pengukuran berat sampel	Sampel Pengujian							
		B_k	B_a	B_j	B_t	b_{jkr}	b_{jcp}	b_{jcm}	pa (%)
1	I (gram)	480,10	650,50	500,0	950,0	2,40	2,50	2,66	4,14
2	II (gram)	490,15	650,50	500,0	960,0	2,50	2,63	2,72	2,01

No	Pengukuran berat sampel	Sampel Pengujian							
		B _k	B _a	B _j	B _t	b _{jkr}	b _{jkp}	b _{jsm}	pa (%)
Rata-rata pengujian (I+II)/2					2,49	2,56	2,69	3,07	

Notasi :

- B_k = berat kering
- B_a = berat air + piknometer
- B_j = berat sampel kering permukaan
- B_t = berat air + sampel + piknometer
- b_{jkr} = berat jenis kering
- b_{jkp} = berat jenis kering permukaan
- b_{jsm} = berat jenis semu
- pa = penyerapan air

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pasir Takari mempunyai berat jenis kering (*bulk*) sebesar 2,49 gram, berat jenis kering jenuh permukaan (SSD) sebesar 2,56 gram, berat jenis semu (*apparent*) sebesar 2,69 gram dan penyerapan sebesar 3,07 %. Pasir Takari termasuk dalam agregat normal (berat jenisnya antara 2,5 – 2,7)

Tabel 2 Sampel dan Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

NO	Pengukuran berat Sampel	Sampel Pengujian						
		B _k	B _a	B _j	B _{jkr}	B _{jkp}	B _{jsm}	Pa(%)
1	I (gram)	2536,00	1625,00	2590,00	2,63	2,68	2,84	2,08
2	II (gram)	2410,00	1620,00	2440,00	2,94	2,98	3,09	1,23
Rata – rata pengujian (I+II)/2					2,78	2,83	2,97	1,66

Notasi :

- B_k = berat kering
- B_a = berat sampel dalam air
- B_j = berat sampel kering permukaan
- b_{jkr} = berat jenis kering
- b_{jkp} = berat jenis kering permukaan
- b_{jsm} = berat jenis semu
- pa = penyerapan air

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa batu pecah Takari mempunyai berat jenis kering (*bulk*) sebesar 2,78 gram, berat jenis kering jenuh permukaan (SSD) sebesar 2,83 gram, berat jenis semu (*apparent*) sebesar 2,90 gram dan penyerapan air sebesar 1,66 %. Batu pecah Takari termasuk dalam agregat normal (berat jenisnya antara 2,5 – 2,7)

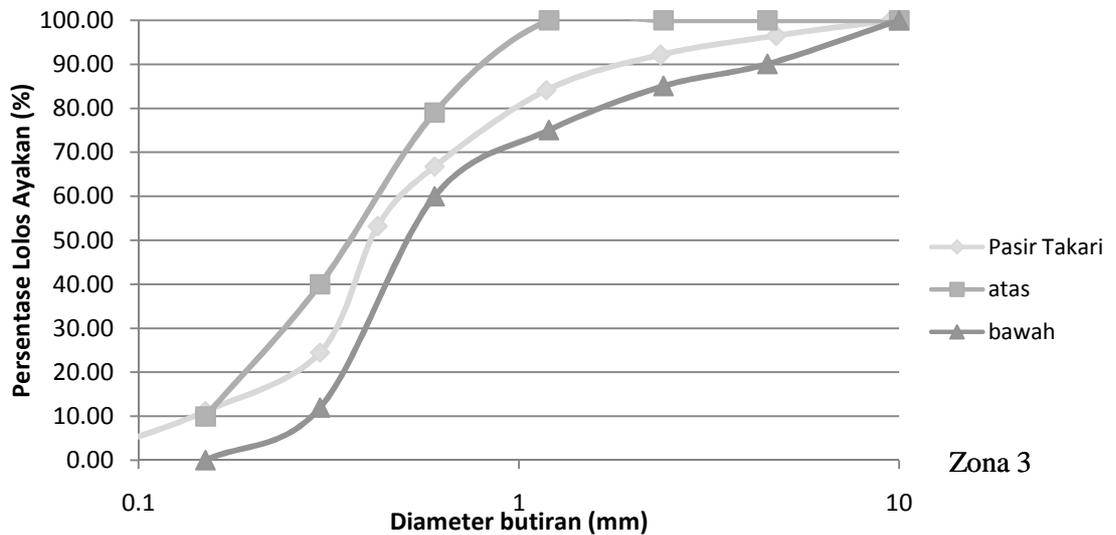
Pemeriksaan kadar lempung agregat halus (pasir takari)

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh kadar lempung sebesar 0,95%. Kadar lempung maksimum yang disyaratkan untuk agregat halus sebesar 5% sehingga pasir takari dapat digunakan sebagai agregat halus pembentuk beton.

Pemeriksaan Gradasi Agregat

1. Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir takari)

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium dan mengacu pada syarat batas gradasi pasir maka pasir takari termasuk di zona 3 (seperti ditunjukkan pada grafik 3) dan merupakan jenis pasir agak halus



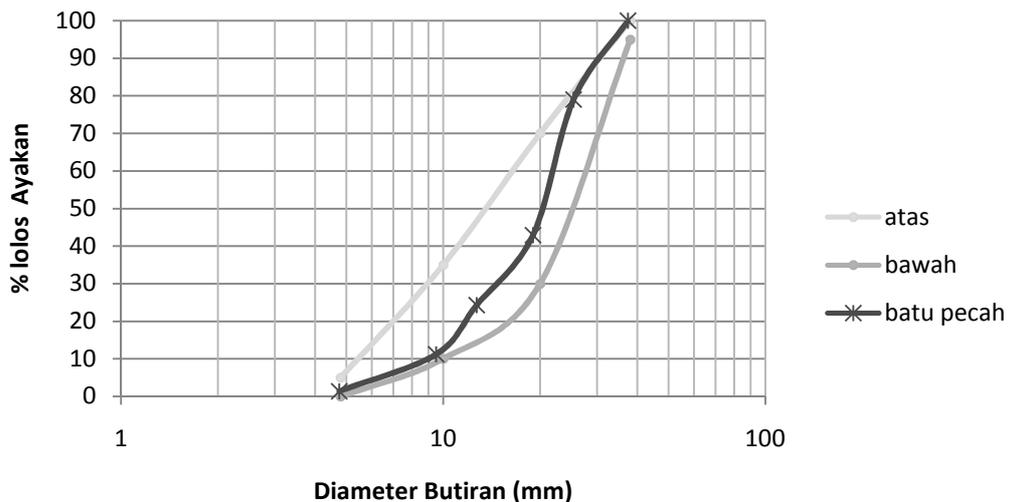
Gambar 3 Grafik Uji Gradasi Pasir

2. Pemeriksaan gradasi agregat kasar (batu pecah)

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium agregat kasar tersebut termasuk dalam zona 1 yaitu jenis ukuran maksimum 40 mm dengan nilai modulus kehalusan butiran 7,16 sehingga memenuhi syarat modulus kehalusan butiran agregat halus yaitu 6 -8.

Hasil pengujian gradasi terhadap agregat kasar ditunjukkan pada grafik berikut :

ZONA 1
(40mm)



Gambar 4 Grafik Uji Gradasi Agregat Kasar

Pemeriksaan Kadar Air Agregat

1. Pemeriksaan agregat halus (pasir)

Berdasarkan hasil analisa kadar air, diketahui bahwa pasir asal Takari mempunyai kadar air sebesar 2,55 %.

2. Pemeriksaan agregat kasar (batu pecah)

Berdasarkan hasil analisa kadar air, diketahui bahwa batu pecah mempunyai nilai kadar air rata-rata sebesar 0,38 %. Agregat kasar ini termasuk dalam agregat kering udara dimana nilai kadar airnya berkisar antara 0 sampai 0,38 %.

Pemeriksaan Berat Volume Agregat

1. Pemeriksaan Agregat Halus(Pasir)

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh berat volume sebesar $1720,85 \text{ kg/m}^3$. Nilai tersebut didapat dari nilai rata – rata dari dua sampel.

2. Pemeriksaan Agregat kasar

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh berat volume sebesar $1582,72 \text{ kg/m}^3$. Nilai tersebut didapat dari nilai rata – rata dari dua sampel

Pemeriksaan Kadar Air Serat Daun Gwang

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium terhadap kadar air serat gwang yang mendapat perlakuan alkali NaOH diperoleh nilai kadar air sebesar 20,19 %. Nilai ini didapat dari nilai rata – rata dua sampel.

Pemeriksaan Kekuatan Serat Daun Gwang Elementer

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium terhadap kekuatan serat daun gwang elementer yang dilakukan menggunakan masing – masing 10 sampel untuk serat daun gwang yang mendapat perlakuan alkali NaOH dan serat daun gwang tanpa perlakuan alkali NaOH. Serat daun gwang yang mendapat perlakuan alkali ternyata lebih kuat dengan nilai kekuatan 436,64 MPa dibandingkan serat daun gwang tanpa perlakuan alkali yang hanya memiliki kekuatan sebesar 277.16 MPa. Sehingga serat dengan perlakuan alkali dapat digunakan dalam campuran beton.

Pemeriksaan terhadap semen

Berdasarkan pemeriksaan secara visual, penggunaan semen portland merek BOSOWA yang digunakan dalam keadaan baik dan tidak terdapat gumpalan butiran sehingga semen tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan beton

Pemeriksaan terhadap air

Berdasarkan pengamatan secara visual, air yang digunakan yaitu air yang berasal dari bak penampungan laboratorium beton Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana tidak berwarna dan tidak berbau, sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan beton.

Hasil Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton (mix design) untuk campuran beton dan pembuatan benda uji mengacu pada SK SNI T-15-1990-03 tentang proses pembuatan rencana campuran beton normal. Variasi benda uji meliputi perencanaan terhadap beton normal, beton dengan penambahan serat 0,25 %, beton dengan penambahan serat 0,50 % dan beton dengan penambahan serat 0,75 %. Dalam pengujian ini kuat tekan yang direncanakan untuk tiap sampel pengujian adalah sama yaitu 25 MPa dengan Faktor Air Semen (FAS) yang digunakan yaitu 0,55.

Perhitungan Kebutuhan Bahan

Perhitungan perencanaan (*Mix Design*) beton untuk 36 buah balok dengan dimensi masing – masing balok $L = 0,60\text{m}$, lebar $b = 0,15 \text{ m}$ dan tinggi $d = 0,15 \text{ m}$ sehingga volume balok =

0,0135 m³. Dari volume balok tersebut didapat pula kebutuhan adukan beton dengan rincian sebagai berikut :

Berat Semen = 192,97 kg.

Berat Pasir = 305,03 kg.

Berat Kerikil = 673,80 kg.

Volume Air = 116,46 liter.

Berdasarkan hasil adukan beton yang didapat di atas, maka variasi kebutuhan bahan tambahan serat gewang yang ditentukan persentasenya terhadap berat semen, diperoleh kuantitas berat serat gewang yang dibutuhkan berdsarkan berat semen pada campuran beton sebagai berikut :

Konsentrasi 0,25 % = 0,48 kg.

Konsentrasi 0,50 % = 0,96 kg.

Konsentrasi 0,75 % = 1,44 kg.

Untuk 36 buah silindermasing – masing dengan dimensi D = 0,15 m dan t = 0,30 m volume silinder 0,0053 m²didapat pula kebutuhan adukan beton dengan rincian sebagai berikut :

Berat Semen = 256,76 kg.

Berat Pasir = 405,99 kg.

Berat Kerikil = 773,94 kg.

Volume Air = 136,29 liter

Kuantitas berat serat daun gewang yang dibutuhkan pada campuran beton berdasarkan berat semen sebagai berikut :

Konsentrasi 0,25 % = 0,64 kg.

Konsentrasi 0,50 % = 1,28 kg.

Konsentrasi 0,75 % = 1,93 kg.

Tabel 3 Kebutuhan bahan untuk 1 buah balok beton

Persentase Serat Gewang	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Air (ml)	Serat Daun Gewang (gram)
0.25%	5.3	8.4	18.7	3.2	13.4
0.50%	5.3	8.4	18.7	3.2	26.8
0.75%	5.3	8.4	18.7	3.2	40.2

Kebutuhan bahan untuk 1 buah silinder beton dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4 Kebutuhan Bahan untuk 1 buah silinder beton

Persentase Serat Gewang	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Air (ml)	Serat Daun Gewang (gram)
0.25%	2.3	3.7	7.1	1.2	5.9
0.50%	2.3	3.7	7.1	1.2	11.8
0.75%	2.3	3.7	7.1	1.2	17.8

Pengujian Slump

Hasil pengerjaan sampel beton yang dikerjakan di laboratorium dengan menggunakan FAS yang tetap (0,55) sesuai dengan *mix design*, didapat nilai *slump* 75-150 mm.

Tabel 5 Hasil Pengujian Slump

Persentase Serat	Balok Beton	Silinder
0.00%	90 mm	90 mm
0.25%	110 mm	110 mm
0.50%	100 mm	100 mm
0.75%	125 mm	125 mm

Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton

Analisa pengujian kuat lentur untuk penampang balok dengan tinggi 150 mm dan lebar 150 mm dan garis netral berada pada jarak 45 mm. Pengujian dilakukan di laboratorium Dinas PU Propinsi NTT pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Serat Daun Gwang yang ditambahkan pada beton yang mengalami gaya lentur yang berada pada bagian 1/3 jarak penampang dari titik perletakan

Tabel 6 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton

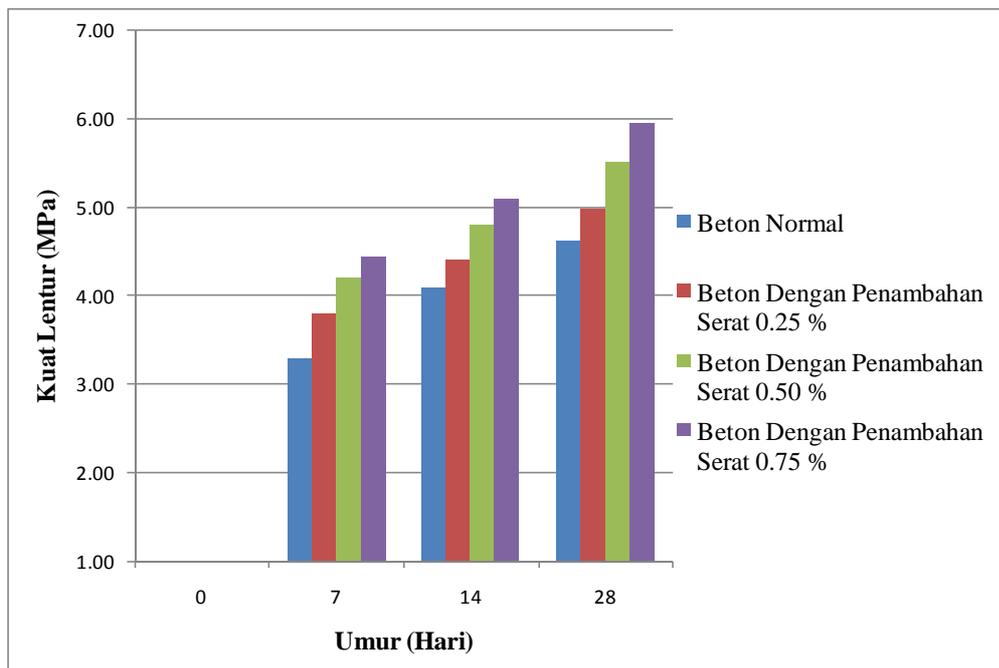
Persentase Serat	FAS	Umur	Berat Rata-rata	Gaya Lentur Rata-rata	Kuat Lentur Rata-rata
		Hari	Kg	KN	Mpa
0.00%	0,5	7	80.00	25	3.29
		14	176.67	31	4.09
		28	246.67	35	4.62
0.25%	0,5	7	29.67	29	3.80
		14	29.67	33	4.40
		28	31.00	37	4.98
0.50%	0.5	7	31.00	32	4.20
		14	31.00	36	4.80
		28	30.67	41	5.51
0.75%	0.5	7	31.67	33	4.44
		14	31.67	38	5.09
		28	32.00	45	5.96

Pada Tabel 6 dapat dilihat hasil pengujian kuat lentur beton tanpa penambahan serat gwang (0 %) dan dengan tambahan serat gwang dengan konsentrasi serat 0,25 %, 0,50 %, dan 0,75 %. nilai kuat lentur beton dengan konsentrasi penambahan serat 0 % memiliki nilai sebesar 4,62 MPa, adanya peningkatan kekuatan lentur maksimum pada penambahan serat 0,25 % ,dengan nilai kuat lentur sebesar 4,98 MPa, pada penambahan serat 0,50 % diperoleh kuat lentur sebesar 5,51 MPa, dan pada penambahan serat 0,75 % kuat lentur beton sebesar 5,96 MPa.

Contoh perhitungan kuat lentur beton dengan data yang diambil dari pengujian di laboratorium

- Gaya tekan yang bekerja (P) = 25 KN
- Panjang Balok (l) = 600 mm
- Tinggi Balok (d) = 150 mm
- Tebal Balok (b) = 150 mm

$$\text{Rumus yang digunakan : } f_r = \frac{P.l}{(b.d^2)} = \frac{25 \times 1000 \times 600}{(150 \times 150^2)} = 3,29$$



Gambar 5 Grafik Hasil Pengujian Kuat lentur Beton

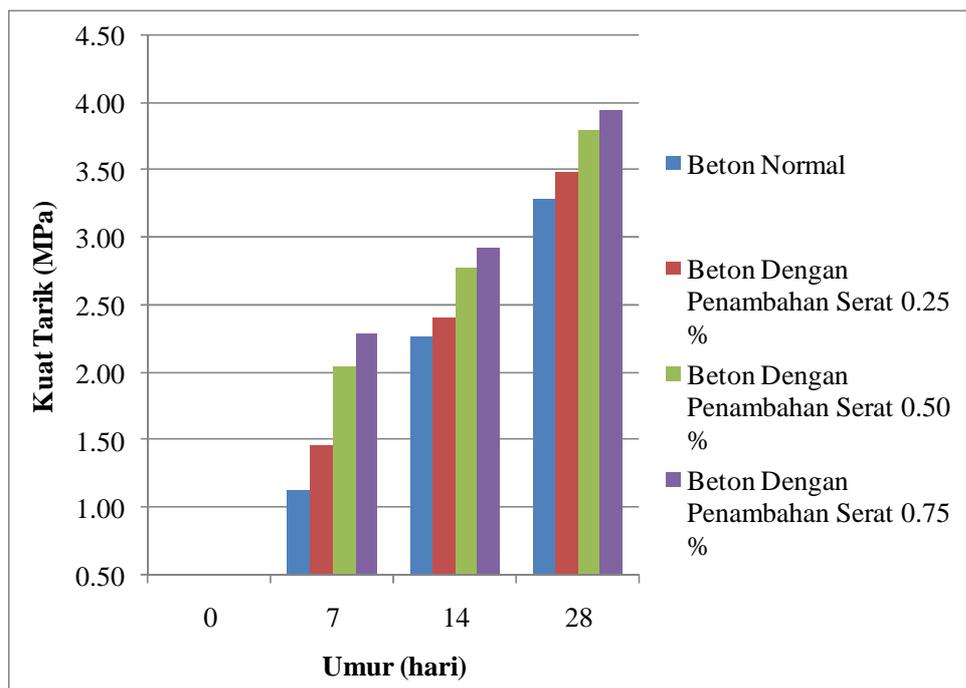
Data pada tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa kuat lentur beton umur 28 hari lebih besar dari 7 hari. Hal ini sesuai dengan prinsip bahwa tegangan yang terjadi akan meningkat seiring peningkatan umur beton, dimana ikatan antara material campuran beton semakin besar dan optimum pada 28 hari. Akibat adanya keterikatan serat gewang elementer membuat beton lebih daktail. Terlihat dengan jelas perbandingan pengujian lentur pada balok beton normal tanpa penambahan serat daun gewang dengan beton yang ditambahkan serat daun gewang, dimana pada beton normal saat mengalami kegagalan patah dengan seketika pula beton tersebut runtuh, sedangkan pada beton dengan penambahan serat daun gewang saat beton mulai retak atau hampir patah beton tersebut tidak dengan seketika langsung runtuh tetapi beton tersebut tetap tergantung dengan ujung-ujungnya masih ada di atas perletakkan.

Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Undana pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

Tabel 7 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Persentase Serat	FAS	Umur	Π_{DL}	Berat Rata-rata	Gaya Tekan Rata-rata	Kuat Tekan Rata-rata
		hari	mm ²	Kg	KN	Mpa
0.00%	0,5	7	141300	12.63	80	1.13
		14	141300	12.74	160	2.26
		28	141300	12.74	232	3.28
0.25%	0,5	7	141300	12.80	103	1.46
		14	141300	12.76	170	2.41
		28	141300	12.80	247	3.49
0.50%	0,5	7	141300	12.65	145	2.05
		14	141300	12.70	197	2.78
		28	141300	12.78	268	3.80
0.75%	0,5	7	141300	12.78	162	2.29
		14	141300	12.92	207	2.93
		28	141300	12.92	278	3.94



Gambar 6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Pada tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa peningkatan kekuatan beton terjadi pada umur 28 hari dengan konsentrasi penambahan serat daun gewang sebesar 0,75% mempunyai nilai kuat tarik belah sebesar 3,94 MPa, beton dengan penambahan serat daun gewang 0,50% sebesar 3,80 MPa, beton dengan penambahan serat daun gewang 0,25% sebesar 3,49 MPa. Dalam perhitungan campuran beton (mix design) dihitung dengan menggunakan nilai kuat tekan rencana dan FAS yang sama namun hasil nilai kuat tarik belah berbeda karena adanya perbedaan

dalam sifat fisik seperti penyerapan agregat, tekstur serta jenis ukuran butiran dari masing – masing agregat.

Berdasarkan pembahasan pengujian kuat lentur dan kuat tarik belah beton di atas, nilai kuat lentur maupun kuat tarik belah beton maksimum dicapai pada umur beton 28 hari dengan konsentrasi penambahan serat daun gewang sebesar 0,75% dan memenuhi kuat tekan yang direncanakan yaitu 25 MPa serta adanya penambahan serat daun gewang dapat membantu menahan patahan.

Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan di depan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Adanya keterikatan serat daun gewang elementer dapat menahan patahan beton dan meningkatkan kekuatan lentur dan kuat tarik belah beton
2. Pengujian kuat lentur balok beton mencapai kekuatan maksimum dengan konsentrasi penambahan serat 0,75% sebesar 5,96 MPa dan pengujian kuat tarik belah beton mencapai kekuatan maksimum dengan konsentrasi penambahan serat 0,75% sebesar 3,94 MPa

Saran

Setelah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan serat daun gewang pada campuran beton maka perlu diperhatikan saran –saran sebagai berikut :

1. Bagi yang ingin melakukan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan variasi kuat tekan rencana dan variasi panjang serat.
2. Dari hasil analisa penelitian ini dapat direkomendasikan penggunaan serat gewang yang mendapat perlakuan alkali NaOH dengan penambahan serat gewang 0,75% dari berat semen yang akan digunakan.

Daftar Pustaka

Abanat, 2012, **Pengaruh Fraksi Volume Serat Pelepah Gebang (CoryphaUtan Lamarck) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekuatan Impak Pada Komposit Bermatrik Epoksi**. Jurnal Penelitian, Jurusan Teknik Mesin Program Magister Fakultas Teknik Universitas Brawijaya : Malang.

Anonim, **Gewang** – Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedi bebas,

<http://id.wikipedia.org/gewang>, Diakses tanggal 2 Oktober 2013.

Anton, D, P, 2009, **Pengaruh Penambahan Serat Rami (Boehmerianivea) Terhadap Peningkatan Kuat Tarik Mortar**. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.

Bistolen, B, 2013, **Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polyester Yang Diperkuat Serat Daun Gewang**. Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.

Departemen PU, 1989, SNI S-04-1989-F (**Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)**), LPMB : Bandung.

Departemen PU, 1990, SNI T-15-1990-03 (**Proses Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal**), LPMB : Bandung.

Departemen PU, 1990, SNI 03-1968-1990 (**Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar**), LPMB : Bandung.

- Departemen PU, 1991, SNI 03-2493-1991 (**Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 1990, SNI 03-1970-1990 (**Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 1990, SNI 03-1971-1990 (**Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 1990, SNI 03-4431-1997 (**Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 1991, SNI 03-2491-1991 (**Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 1998, SNI 03-4804-1998 (**Metode Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat**), LPMB : Bandung
- Departemen PU, 2002, SNI 03-2847-2002 (**Tata Cara Perhitungan Beton Untuk Bangunan Gedung**), LPMB : Bandung.
- Departemen PU, 2002, SNI 03-6669-2002 (**Penentuan Kadar Lempung Bahan Pasir**), LPMB : Bandung
- Da Costa, Bernard. 2012, **Pengaruh Penambahan Cacahan Limbah Plastik Jenis High Density Polyethylene (Hdpe) Pada Kuat Lentur Beton**. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Fandhi, H. 2009, **Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash**. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- Lona, S, 2006, **Pengaruh Penambahan Serat Sabut Buah Kelapa Pada Kuat Tarik Belah Silinder Beton Mutu $f_c' 25$ MPa**. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Ndappa, S, 2011, **Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Serat Lontar Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton**. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Nasmi, 2011, **Pengaruh Panjang Serat Dan Fraksi Volume Serat Pelepeh Kelapa Terhadap Ketangguhan Impact Komposit Polyester**. Jurnal Penelitian, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram : Mataram
- Pella, F, 2003, **Analisa Penggunaan Serat Bambu Pada Campuran Beton**. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Rogerd dkk, 2009, **Pengaruh Penambahan Serat Aren Dengan Alkali Treatment Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton**. **Jurnal Penelitian**, Universitas Kristen Petra : Surabaya.
- Sina, Dantje, 2010, **Pedoman Praktikum Beton**, Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.

