

STUDI EKSPERIMENT EVALUASI PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON TERHADAP KUAT TARIK BETON NORMAL

Oleh :
Ardon Rahimi¹⁾, Arman. A²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Sipil
²⁾Dosen Teknik Sipil
Fakultas Teknologi Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Padang

Abstrak

Nylon didefinisikan sebagai bahan yang berbentuk serat. Dengan memanfaatkan karakteristik dan sifat dari serat nylon ke dalam campuran beton, diharapkan akan dapat meningkatkan dan mengubah karakteristik kuat tarik dan mutu terhadap beton. Berdasarkan nilai pengujian sampel kuat tekan beton dengan perbandingan penambahan serat nylon 1%, dan 2% terhadap campuran beton tanpa serat (0%) didapatkan hasil yaitu pada umur 3 hari, 14 hari, dan 28 hari menunjukkan penurunan nilai kuat tekan berturut-turut (2,180%, dan 13,818% umur 3 hari) (10,042%, dan 12,472% umur 14 hari) serta (15,794% dan 23,015% umur 28 hari). Hasil ini menyatakan semakin tinggi persentase penambahan serat nylon menunjukkan semakin rendah nilai kuat tekan beton. Berdasarkan nilai pengujian sampel kuat tarik belah beton dengan penambahan serat nylon 1% dan 2% terhadap nilai tarik belah beton tanpa serat nylon (0%) didapat hasil yaitu pada umur 3 hari dan 14 hari menunjukkan penurunan nilai kuat tarik belah beton berurutan sebesar (18,408%; dan 26,155%; umur 3 hari) serta (20,933%, dan 33,667%, untk umur 14 hari) tapi pada umur 28 hari menunjukkan peningkatan nilai kuat tarik belah beton sebesar 5,104% dan 26,024%. Penambahan serat nylon 1%, dan 2% pada umur 28 hari ternyata mampu memperbaiki kinerja dan karakteristik dari tarik beton.

Kata kunci; beton, serat nylon, kuat tekan beton, kuat tarik belah beton

1. Pendahuluan

Beton mempunyai sifat mampu menahan tekan akan tetapi lemah/kecil terhadap tarik. Salah satu kelemahan beton terhadap tarik menyebabkan beton akan segera retak jika mendapat gaya tarik yang tidak terlalu besar, sehingga perlu penambahan serat/fiber ke dalam adukan beton. Retak – retak kecil yang terjadi pada beton diharapkan akan dapat ditahan oleh serat/fiber sebelum retak yang cukup besar oleh beban yang besar. Dengan adanya sifat lemah/kecil terhadap kekuatan tarik ini, penulis mencoba melakukan sebuah penelitian di laboratorium untuk membahas pengaruh kekuatan tarik beton tersebut dengan cara penambahan serat/fiber. Seiring dengan kemajuan teknologi telah ditemukan bahan tambahan untuk mengatasinya. Serat buatan yang umum digunakan dan banyak tersedia adalah serat baja, serat kaca, serat karbon, dan serat nylon. Sedangkan serat alami yang umum digunakan adalah serabut dan batok kelapa, serta serat nenas. Dalam hal ini penulis hanya melakukan penelitian terhadap serat nylon, tujuan penggunaan serat ini adalah untuk meningkatkan sifat - sifat yang masih kurang pada beton berupa kuat tarik.

2. Metodologi

2.1 Bahan penelitian

Bahan yang akan dipakai dalam pengadukan beton adalah sebagai berikut:

1. Semen Portland, menggunakan jenis semen Portland Composite Cement (PCC) produksi PT. Semen Padang.

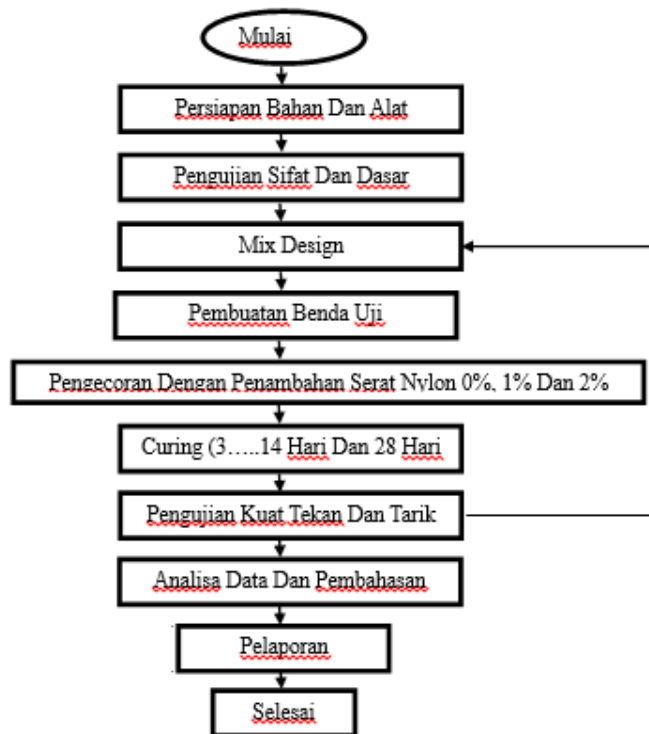
2. Agregat kasar, menggunakan coral/kerikil berasal dari quari sungai daerah Lubuk Minturun Kota Padang
3. Agregat halus, menggunakan pasir alam berasal dari quari sungai daerah Lubuk Minturun Kota Padang
4. Serat nylon, merupakan benang nylon dengan nomor 1000 bermerek Marilyn dan dipotong-potong sepanjang 3 cm
5. Air, memakai air PDAM di lokasi laboratorium Institut Teknologi Padang (ITP).

2.2 Peralatan

Tabel 1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Cetakan Silinder	Cetakan Sample Beton
2	Oven	Pengering Agregat
3	Piring Logam	Menampung Agregat di Oven
4	Mesin Siever	Pengayak Mekanik
5	Ayakan	Menyaring Agregat
6	Timbangan	Menimbang Bahan Bahan
7	Gelas Ukur	Menakar air
8	Ember	Menampung Agregat
9	Kerucut Abrams	Pengujian Slump
10	Mixer (Molen)	Pencampuran Adukan Beton
11	Sekop	Mengaduk Agregat
12	Kaliper	Mengukur Benda Uji
13	Universal Testing Machine (UTM)	Tes kuat tekan dan kuat tarik belah beton
14	Kolam Penampung	Kelembaban Beton/ Perawatan

2.3 Proses Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1 Bagan alir pelaksanaan penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rancangan Campuran Beton (Mix Design)

Dari hasil pengujian material yang dilakukan maka diperoleh campuran beton sebagai berikut :

Tabel 2 Komposisi campuran beton normal

No.	Komposisi bahan /M ³	Berat	Satuan
1	Semen	330	Kg
2	Air	218,51	Kg/Liter
3	Pasir	608,12	Kg
4	Koral	1243,38	Kg

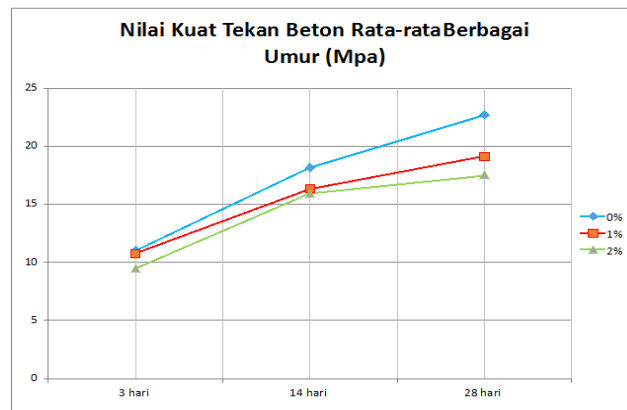
Komposisi campuran beton dengan variasi abu ampas tebu yang dipakai

Tabel 3 Komposisi campuran beton dengan penambahan serat nylon untuk 9 silinder

No.	Komposisi bahan	Berat	Komposisi bahan	Berat	Satuan
1	Semen	15,74	Semen	15,74	Kg
2	Air	10,42	Air	10,42	Kg/Liter
3	Pasir	29,00	Pasir	29,00	Kg
4	Koral	59,30	Koral	59,30	Kg
5	Serat Nylon 1%	1,328	Serat Nylon 2%	2,633	Kg

3.2 Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari hasil pengujian kuat tekan beton yang dilakukan di laboratorium dengan campuran penambahan serat nylon 0%, 1%, dan 2% didapatkan nilai kuat tekan seperti yang ditunjukkan oleh grafik berikut:



Gambar 2. Grafik perbandingan nilai rata-rata kuat tekan beton normal,serta penambahan serat nylon 0%, 1%, dan 2% dalam berbagai umur pengujian

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan mengkaji penambahan serat nylon 0%, 1%, dan 2% terhadap nilai kuat tekan beton dan nilai kuat tarik belah beton, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari dengan penambahan serat nylon 1%, dan 2% didapat nilai kuat tekan sebesar 19,113 MPa dan 17,474 MPa sehingga mengalami penurunan nilai kuat tekan sebesar 15,794% dan 23,015% terhadap nilai kuat tekan beton tanpa penambahan serat nylon (0%) dengan nilai kuat tekan rata-rata yang didapat sebesar 22,698 MPa. Sedangkan pada umur 3 hari dan 14 hari juga terjadi penurunan nilai kuat tekan dengan penambahan serat nylon 1% dan 2% berurutan sebesar (10,767 MPa) 2,180% dan (9,486 MPa)

- 13,818% serta (16,330 MPa) 10,042% dan (15,889 MPa) 12,472% terhadap nilai rata-rata kuat tekan beton normal (0%) yaitu 11,007 MPa dan 18,153 MPa.
2. Penambahan serat nylon pada adukan beton berpengaruh terhadap perbaikan kuat tarik beton pada umur 28 hari. Pada beton tanpa penambahan serat nylon (0%) diperoleh kuat tarik rata-rata sebesar 1,783 MPa. Penambahan serat nylon sebesar 1% diperoleh kuat tarik rata-rata 1,874 MPa sehingga kuat tarik meningkat menjadi 5,104%. Kuat tarik belah beton dengan penambahan serat nylon sebesar 2% diperoleh nilai rata-rata kuat tarik sebesar 2,247 MPa, sehingga meningkatkan nilai kuat tarik sebesar 26,024%. Akan tetapi pada saat umur 3 hari dan 14 hari dengan penambahan serat nylon 1% dan 2% terjadi penurunan nilai kuat tarik belah beton berturut-turut sebesar (1,148 MPa) 18,408% dan (1,039 MPa) 26,155% serta (1,186 MPa) 20,933% dan (0,995) 33,667% terhadap nilai rata-rata kuat tarik belah beton normal (0%) 1,407 MPa dan 1,500 MPa .

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, di sini peneliti memberikan saran hal-hal berikut ini:

1. Hasil pengujian di laboratorium yang telah dikaji dalam penelitian ini masih harus dibuktikan kembali dengan cara mengubah jenis dan ukuran maksimum material agregat kasar yang digunakan (split/batu pecah) serta memperpendek pemotongan dari serat nylon tersebut.
2. Untuk menambah nilai kuat tarik dengan penambahan serat nylon perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menambahkan bahan tambahan lain seperti adiktive dan sebagainya untuk memperbaiki kelecakan/workability adukan beton
3. Pada penelitian selanjutnya, perlu juga dilaksanakan pengujian kuat tarik belah di atas umur 28 hari supaya bisa jadi pembanding pada penelitian ini.
4. Kekuatan tarik beton dengan penambahan serat nylon perlu juga di uji dengan cara uji kuat lentur dan akan lebih bagus lagi kalau ditambah dengan pengujian modulus elastisitas.
5. Sebaiknya serat nylon yang digunakan dalam campuran beton harus mempunyai spesifikasi yang jelas dari sumber yang didapat.
6. Sebaiknya di dalam proses pembuatan benda uji dilakukan dengan mesin pengaduk dengan kapasitas yang lebih besar, karena mesin pengaduk/mixer adukan beton yang dipakai dalam penelitian ini hanya berkapasitas kecil yaitu 0,025 m³ sehingga dalam pembuatan benda uji hanya bisa untuk 3 benda uji silinder untuk sekali pengadukan.

Daftar Pustaka

- ASTM C,(1993), "*Compressive Strength Of Cylindrical Concrete*", *Annual book of ASTM standards* vol. 04.01 Philadelphia.
- Balaguru, P. ,and Shah, S.P., "*Fibre Reinforced Cement Composites*", McGraw- Hill, Singapore, 1992.
- Cement And Concrete Institut (2001), "*Fibre Reinforced Concrete*", *Cement & Concrete Institut*", Midrand
- Hannant, D.J., "*Fibre Cements and Fibre Concretes*", John Wiley & Sons, New York, 1978.
- Ir. Tri Mulyono, MT,(2005), "*Teknologi Beton*", Andi, Yogyakarta.
- L.Wahyudi & Syahrial A. Rahmi, (1999), "*Struktur Beton Bertulang*", PT.Gramedia, Jakarta.
- Malier, Yves, "*High Performance Concrete, From Material to Structure*", E&FN Spon, London, 1992.

- PBBI 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia, Badan Standarisasi Nasional.
- Pramono, Didiek; Suryadi HS. Bahan Konstruksi Teknik, Penerbit Universitas Gunadarma, Jakarta, 1998
- SK. SNI-91, (1991), "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung". Badan Standarisasi Nasional
- SK. SNI-91, (1991), "Tata Cara Pembuatan rencana campuran beton normal". Badan Standarisasi Nasional.
- SK. SNI. T-28-1999-03 Ps. (3.3.3), (1999), "Badan Standarisasi Nasional"
- SNI 03-1974-1990, (1990), Metoda Pengujian Kuat Tekan Beton," Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2491-2002, (2002), Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton",Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2847-2002, (2002), Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung", PT.Gramedia, Jakarta.
- Stevens, D., "Testing of Fibre Reinforced Concrete", American Concrete Institute, Michigan, 1995.
- Susilorini, Retno, M.I (2007a),"Model Masalah Cabut-Serat Nylon 600 Tertanam Dalam Matriks Sementitis Yang Mengalami Faktur, "Unpublished PhD dissertation, Portgraduate Program, Parahyangan Catholic University, Bandung.
- Susilorini, Retno, Rr.M.I (2007b),"Fractured Based Aproach for Student Elemen Design- Safe Building, Safe City," Third International Conference on Economic and Urban Management " City Marketing, Heritage, and Identity," 24 - 25 August, PMLP Unika Soegijapranata, Semarang, 451 – 465
- Wuryati S dan Candra R, (2001), Beton Sebagai Bahan Bangunan",
- Yohanes L.D. Adianto dan Tri Basuki, (2004), Pengaruh Penambahan Serat Nylon Terhadap Kinerja Beton",Media Komunikasi Teknik Sipil, Volume 12, Nomor 2, Edisi Juli 2004