

# Analisis Pengaruh Metode Perawatan Beton (*Dry and Wet Curing*) terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton dengan Perkuatan Serat Baja (kawat bendrat)

Nasruddin<sup>(1)</sup>, Victor sampebulu<sup>(1)</sup>, Pratiwi Mushar<sup>(1)</sup>  
nas\_junus@yahoo.com

<sup>(1)</sup>Labo bahan, struktur dan konstruksi bangunan/Arsitektur/Struktur dan konstruksi /Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

## Abstrak

Penelitian telah banyak dilakukan untuk meningkatkan performa beton guna mendapatkan beton mutu tinggi. Penambahan serat pada campuran beton dapat meningkatkan mutu beton. Tujuan pembahasan ini adalah: Untuk menganalisis pengaruh metode perawatan beton terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton yang ditambahkan serat kawat bendrat berdiameter 0,8 mm dan panjang 25 mm dengan variasi komposisi serat 0%, 2,5%; 5% dan 7,5%. Variabel penelitian ini adalah 1) Metode Pengujian; 2) Umur Beton; 3) metode perawatan Beton (basah dan kering). Analisis data eksperimental secara kuantitatif dan komparasi. Metode mix design menggunakan DOE. Jumlah benda uji 144 buah cetakan silinder dengan diameter alas 10 cm dan tinggi 20 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perawatan kering penambahan serat kawat bendrat pada beton umur 28 hari dapat meningkatkan kuat tekan beton, pada perawatan basah penambahan serat kawat bendrat pada beton meningkat, pada perawatan kering penambahan serat kawat bendrat pada beton umur 28 hari dapat meningkatkan kuat tarik belah beton, dan pada perawatan basah penambahan serat kawat bendrat pada beton meningkat.

**Kata kunci :** kuat tekan, kuat lentur, metode perawatan, serat bendrat, umur beton

## Pendahuluan

Penelitian telah banyak dilakukan untuk meningkatkan performance beton untuk mendapatkan beton mutu tinggi. Dari penelitian yang pernah dilakukan diantaranya adalah meninjau segi hubungan antara beton dengan tulangan (struktur beton) dan juga meningkatkan mutu material betonnya. Penambahan serat (*fiber*) pada campuran beton dapat meningkatkan mutu beton. Penambahan ini bertujuan untuk **memberi perkuatan pada beton dengan serat (*fiber*)** yang disebar secara merata (*uniform*) kedalam campuran beton dengan orientasi random, sehingga dapat mencegah terjadinya retakan mikro.

Penggunaan serat (*fiber*) sebenarnya sudah ada sejak dahulu, misalnya jerami digunakan untuk

memperkuat batubata dan rambut kuda untuk memperkuat plesteran. Pada tahun 1900 sudah ada peneliti yang menggunakan asbes dalam pasta semen. Meskipun demikian serat baru mulai populer digunakan dalam adukan beton pada akhir tahun 1950.

Berbagai macam serat yang dapat dipergunakan untuk memperbaiki sifat mekanis beton antara lain adalah serat baja (*steel fibre*), serat kaca (*glass fibre*), serat *polypropylene* (sejenis plastik mutu tinggi), karbon (*carbon*) serta serat alami yang berasal dari bahan alami (*natural fibre*) seperti ijuk, serat bambu, sabut kelapa, serat goni, dan lain sebagainya.

Dewasa ini jenis serat yang paling populer dipakai diluar negeri adalah steel fiber. Ide dasarnya yaitu menulangi (memberi tulangan

pada beton) dengan serat baja yang disebarkan secara merata kedalam adukan beton dengan orientasi random. Menurut (Paul Nugraha dan Antoni, Tahun 2007) serat baja memiliki modulus elastisitas paling tinggi diantara serat lainnya, yang akan meningkatkan penyerapan energi, mengontrol retak dan meningkatkan daktilitas yang baik untuk beton. Namun serat baja masih sulit didapatkan karena harus didatangkan dari luar negeri dan harganya cukup mahal mencapai 10 kali lipat dari harga kawat bendrat.

Dari penelitian yang menggunakan material serat yang telah dilakukan sebelumnya oleh beberapa orang peneliti seperti yang dilakukan oleh Ngudiyono, 2012 dibuktikan bahwa penggunaan fiber bendrat mampu memperbaiki sifat-sifat mekanik pada beton (kuat tekan, kuat tarik, kuat geser, kuat lentur daktilitas, ketahanan terhadap kejut dan abrasi). Dan Nilai kemampuan menyerap energi pada beton serat bendrat jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan beton normal.

Untuk mengatasi hal tersebut digunakan produk lokal yaitu serat kawat baja (bendrat) disamping mempunyai faktor-faktor penguat beton, kawat bendrat juga lebih mudah didapat dan lebih ekonomis. Hal ini memacu untuk meneliti lebih luas mengenai penggunaan bahan lokal untuk beton serat.

Hasil penelitian (Nasruddin, dkk, 2016) menunjukkan bahwa **perkuatan dengan menggunakan serat baja menunjukkan kecenderungan peningkatan kekuatan seiring dengan pertambahan umurnya**, khususnya beton dengan perkuatan kawat baja yang dirawat dengan perawatan kering (*dry curing*).

Berdasarkan uraian di atas tujuan dari pembahasan ini adalah **untuk menganalisis pengaruh metode perawatan beton terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton yang ditambahkan serat kawat bendrat berdiameter 0,8 mm dan panjang 25 mm dengan variasi komposisi serat 0%, 2,5%; 5% dan 7,5%.**

## Metode Penelitian

Analisis data eksperimental secara kuantitatif dan komparasi. Metode mix design menggunakan DOE. Jumlah benda uji 144 buah cetakan silinder dengan diameter alas 10 cm dan tinggi 20 cm. Variabel penelitian ini adalah 1) Metode Pengujian; 2) Umur Beton; 3) metode perawatan Beton (basah dan kering).

## Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1.** Nilai kuat tekan beton umur 7 hari

No.	Jenis Beton Umur 7 Hari	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Dry	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Wet
1	Beton Normal 0%	8,9	8,32
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	9	8,43
3	Beton Serat Kawat Bendrat 5%	12,56	10,02
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	18,33	17,72

Disimpulkan berdasarkan data dari **tabel 1 hasil uji kuat tekan umur 7 hari** terjadi peningkatan kuat tekan beton berserat pada perawatan basah dan kering. Tetapi nilai kuat tekan beton dalam perawatan kering lebih tinggi daripada perawatan basah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi sampel pada perawatan basah.

Pori-pori kapiler pada sampel perawatan basah terisi penuh oleh air yang menyebabkan air memberi desakkan lebih pada saat pengujian kuat tekan. Sedangkan dalam teori pada buku (Teknologi Beton, Paul Nugraha dan Antoni, 2007) menjelaskan bahwa beton yang dirawat selama 7 hari akan lebih kuat sekitar 50% daripada yang tidak dirawat.

**Tabel 2.** Nilai kuat tarik belah beton umur 7 hari

No.	Jenis Beton Umur 7 Hari	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa)
-----	-------------------------	----------------------------------	----------------------------------

		Dry	Wet
1	Beton Normal 0%	0,95	1,25
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	0,77	1,06
3	Beton Serat Kawat Bendrat 5%	1,40	2,1
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	1,43	2,1

Berdasarkan data dari **tabel 2 hasil uji kuat tarik belah umur 7 hari** terjadi peningkatan kuat tarik belah beton berserat pada perawatan basah dan kering. Nilai kuat tarik belah beton dengan perawatan basah lebih tinggi daripada perawatan kering. Hal ini dapat terjadi karena perawatan basah dapat mengganti air pada pori-pori kapiler beton akibat penguapan yang mengakibatkan terhentinya proses hidrasi. Sesuai dalam (Paul Nugraha dan Antoni, Tahun 2007) yang menyebutkan bahwa perawatan perlu dilakukan untuk mengisi pori-pori kapiler dengan air, karena hidrasi terjadi didalamnya.

**Tabel 3.** Nilai kuat tekan beton umur 14 hari

No.	Jenis Beton Umur 14 Hari	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Dry	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Wet
1	Beton Normal 0%	8,3	11,93
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	9,32	9,15
3	Beton Serat Kawat Bendrat 5%	11,26	18,17
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	16,46	18,76

**Tabel 4.** Nilai kuat Tarik belah beton umur 14 hari

No.	Jenis Beton Umur 14 Hari	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa) Dry	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa) Wet
1	Beton Normal 0%	1,35	1,83
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	1,2	1,67

3	Beton Serat Kawat Bendrat 5%	1,88	2,57
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	2,67	2,43

Disimpulkan berdasarkan data dari **tabel hasil uji kuat tekan beton umur 14 hari** terjadi peningkatan kuat tekan beton berserat pada perawatan basah dan kering. Nilai kuat tekan beton dengan perawatan basah lebih tinggi daripada perawatan kering. Dan berdasarkan **tabel hasil uji kuat tarik belah beton umur 14 hari**, terjadi peningkatan kuat tarik belah hanya pada beton berserat 5% dan 7,5% dari perawatan basah dan perawatan kering. Nilai kuat tarik belah dalam perawatan basah lebih tinggi daripada perawatan kering. Tetapi penurunan terjadi pada serat perawatan basah 7,5% dari pada perawatan basah.

**Tabel 5.** Nilai kuat tekan beton umur 28 hari

No.	Jenis Beton Umur 28 Hari	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Dry	Kuat Tekan Rata-rata (MPa) Wet
1	Beton Normal 0%	10,07	14,26
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	10,25	12,35
3	Beton Serat Kawat Bendrat 5%	13,66	20,5
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	18,5	24

**Tabel 6.** Nilai kuat Tarik belah beton umur 28 hari

No.	Jenis Beton Umur 28 Hari	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa) Dry	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa) Wet
1	Beton Normal 0%	1,42	1,95
2	Beton Serat Kawat Bendrat 2,5%	1,56	1,99
3	Beton Serat	1,78	2,42

	Kawat Bendrat 5%		
4	Beton Serat Kawat Bendrat 7,5%	2,2	2,64

Disimpulkan berdasarkan data dari **tabel hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari** dan **tabel hasil uji kuat tarik belah beton umur 28 hari** terjadi peningkatan kuat tekan dan kuat tarik belah beton berserat pada perawatan basah dan kering. Nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan perawatan basah lebih tinggi daripada perawatan kering.

### Kesimpulan

Pada perawatan kering penambahan serat kawat bendrat pada beton umur 28 hari dapat meningkatkan kuat tekan beton. Kuat tekan beton 0% (normal) 10,07 MPa, serat 2,5% 10,25 MPa, serat 5% 13,66 MPa dan serat 7,5% 18,5 MPa. Dan pada perawatan basah penambahan serat kawat bendrat pada beton meningkatkan namun terjadi penurunan pada serat 2,5% karena serat yang sedikit, masing-masing kuat tekan dari 14,26 MPa menjadi 12,35 MPa, 20,5 MPa dan 24 MPa (Mutu Beton K300). Pada perawatan kering penambahan serat kawat bendrat pada beton umur 28 hari dapat meningkatkan kuat tarik belah beton. Kuat tarik belah beton 0% (normal) 1,42 MPa, serat 2,5% 1,56 MPa, serat 5% 1,78 MPa dan serat 7,5% 2,2 MPa. Dan pada perawatan basah penambahan serat kawat bendrat pada beton meningkatkan masing-masing kuat tarik belah dari 1,95 MPa menjadi 1,99 MPa, 2,42 MPa dan 2,64 MPa.

### Daftar Pustaka

Ngudiyono (2012). *Metode Perbaikan Tegangan Geser Beton dengan Fiber Bendrat*, Jurnal Teknik Rekayasa Vol. 13, No.1

Nugraha, P., dan Antoni. (2007). *Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Rahman, M. (2013), *Studi Karakteristik Beton Dengan Menggunakan Agregat Halus Tailing Dengan Variasi Serat Baja*, Makassar, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Samekto, W., Rahmadyanto, C. *Teknologi Beton*. 2001. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.

Sehende, M. A., Pande, M. A., Pathan, G. M., *Experimental Study on Steel Fiber Reinforced Concrete for M-40 Grade*. International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES).

Sampebulu, V. (2013). *Draft pidato pengukuhan sebagai Guru Besar dalam bidang Struktur dan Teknologi Bahan Bangunan* pada Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Zuraidah, S., et.al, (2009), *Peningkatan Kuat Lentur pada Beton dengan Penambahan Fiber Polypropylene dan Copper Slag (Terak Tembaga)*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian Slump Beton. Badan Standarisasi Nasional

SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standarisasi Nasional

Triwahyudi (2013), *Penggunaan Ijuk dan Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100*, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Vol.1, No.1

Yamada, J., and Ariizumi, A. (1997), *Knowledge of cement and concrete (In Japanese)*, Kajima Press.