



PENGARUH PEMAKAIAN KAWAT BENDRAT GALVANIS SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Hamdi^{1*}, Dafrimon¹, Sugeng Harijadi¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

*hamdimuchtar@yahoo.com

Naskah diterima: 31 Juli 2019. Disetujui: 02 September 2019. Diterbitkan : 30 September 2019

ABSTRACT

The strength of concrete structures identified the quality of concrete materials used. The higher the strength of structures needed, the more quality of concrete materials must be used to build those structures. Adding *hooked-type steel fiber* (HSF) into the concrete mixture was expected to improve compressive strength of the structure. The research was done in laboratory by making of cubical concrete samples (15 x 15 x 15 cm), which were formed by adding of 0%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5% HSF (of Portland Cement portion in the mix) into ordinary concrete mixtures (K-300 in 28 days). All of the samples were taken under the compressive machine after 14 days of curing. The experiments resulted that the compressive strength of concrete mixtures subsequently were 219 kg/cm², 230 kg/cm², 212 kg/cm², 208 kg/cm², 187 kg/cm² and 181 kg/cm². It was concluded that concrete mixture which was added with 1% of HSF found to have highest value of compressive strength among others and improving by 5,02% more in its quality.

Key words: Concrete, Hooked Steel Fiber, Compressive Strength.

ABSTRAK

Kekuatan struktur beton mengidentifikasi kualitas beton yang digunakan. Semakin tinggi kekuatan struktur beton yang dikehendaki, maka semakin tinggi pula mutu beton yang harus digunakan. Penambahan serat baja berupa kawat bendrat berkait (*hooked*), diharapkan dapat memperbaiki kualitas beton dari sisi kekuatan lenturnya. Penelitian dilakukan melalui uji sampel yang dilakukan di laboratorium, yaitu dengan menggunakan beton polos mutu K-300 (umur 28 hari), dengan penambahan serat kawat bendrat kadar 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Hasil pengujian pada sampel usia 14 hari diperoleh bahwa, pada penambahan 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% kawat bendrat terhadap semen, berturut-turut dihasilkan kekuatan lentur sebesar 219 kg/cm², 230 kg/cm², 212 kg/cm², 208 kg/cm², 187 kg/cm² dan 181 kg/cm². Dapat disimpulkan bahwa penambahan kawat bendrat 1% kedalam campuran beton memiliki nilai kuat tekan tertinggi diantara komposisi lainnya.

Kata Kunci: Beton, Kawat Bendrat, Kuat Tekan.



1. PENDAHULUAN

1.1. Permasalahan dan Tujuan Penelitian

Beton merupakan fungsi dari interaksi bahan penyusunnya yang terdiri dari semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*) [1]. Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu [2]. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, maka semakin tinggi pula mutu beton yang harus digunakan. Namun nilai kuat tekan beton dengan kuat tariknya tidak berbanding lurus. Setiap usaha perbaikan mutu kekuatan tekan hanya disertai oleh peningkatan yang kecil dari kuat tariknya. Nilai kuat tarik beton berkisar antara 9% - 15% dari nilai kuat tekannya [1].

Berbagai upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas beton, antara lain dengan menambahkan bahan lain kedalam campuran beton dengan harapan dapat mengatasi kendala-kendala yang ada. Penelitian penggunaan serat baja didalam beton juga sudah banyak dilakukan. Pada penelitian ini akan dicoba menggunakan kawat bendrat yang ditekuk sedemikian rupa (*type berkait / hooked*) yang ditambahkan kedalam campuran beton, untuk mendapatkan pengaruh terhadap kekuatan tekan beton. Kadar kawat bendrat yang akan digunakan adalah 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%.

1.2. Pengertian Beton Serat

ACI (*American Concrete Institute*) memberikan definisi pada beton serat, yaitu suatu konstruksi yang tersusun dari bahan semen, agregat halus dan kasar serta sejumlah kecil serat (*fibre*). Dalam ACI Comitte 544 dikatakan bahwa semua material yang terbuat dari baja/ besi yang berbentuk fisik kecil / pipih dan panjang dapat dimanfaatkan sebagai serat pada beton. Dalam ACI Comitte 544

secara umum fiber baja panjangnya antara 0,5 in (12,77 mm) sampai 2,5 in (63,57 mm) dengan diameter antara 0,017 in (0,45 mm) sampai 0,04 in (1,0 mm) [3].

Ada beberapa jenis fiber yang sering dipakai dalam campuran beton, salah satunya ialah fiber baja.

Tabel 1. Sifat-Sifat Kawat yang Digunakan Sebagai Bahan Fiber Lokal [4]

Jenis Kawat	Kuat Tarik (MPa)	Perpanjangan Pada Saat Putus (%)	Specific Gravity
Kawat Baja	230,0	10,5	7,77
Kawat Bendrat	38,5	5,5	6,68
Kawat Biasa	25,0	30,0	7,70

Kelebihan fiber ini adalah kekuatan dan modulusnya yang tinggi, tetapi fiber ini juga mempunyai kelemahan yaitu sangat korosif. Hal ini akan terlihat bila ada sebagian dari fiber yang tidak terlindung/tertutup beton.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Persiapan Benda Uji.

Penelitian dilakukan melalui proses percobaan di laboratorium dengan menggunakan bahan-bahan lokal yang ada di lokasi. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah semen (tipe I), agregat halus, agregat kasar dan air serta kawat galvanis yang sudah dibentuk sedemikian rupa.



Pemeriksaan karakteristik agregat halus dan kasar dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan kelayakannya sebagai bahan pembentuk beton. Setiap bahan dilakukan pemeriksaan karakteristik sesuai persyaratan SNI [5], [6], [7]. Hasil pemeriksaan agregat

halus dan kasar yang akan digunakan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar.

No	Jenis Pemeriksaan	Agregat Halus	Agregat Kasar
1	Gradasi butiran	Zona III	-
2	Fineness Modulus (FM)	3,17	8,63
3	Berat Isi Padat (gr/cm ³)	1,302	1,499
4	Berat Isi Gembur (gr/cm ³)	1,208	1,291
5	Berat Jenis SSD (gr/cm ³)	2,450	2,580
6	Penyerapan (%)	3,263	1,747
7	Kadar Lumpur (%)	3,543	0,844
8	Keausan Agregat (%)	-	19,42

Pembuatan benda uji berupa kubus beton berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 9 buah untuk masing-masing kadar bendrat (0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%). Perawatan benda uji dilakukan selama 14 hari sebelum dilakukan proses uji tekan.

2.2. Proses Pengujian Sampel.

Pengujian kuat tekan dilakukan setelah benda uji melewati masa perawatan (curing) selama 14 hari. Setiap kelompok benda uji dilakukan pengujian kuat tekan. Hasil yang didapat merupakan nilai rata-rata kuat tekan dari 9 sampel dari kelompok tersebut. Proses pengujian kuat tekan dilakukan sampai keenam kelompok sampel (0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%) selesai dilaksanakan.

Besarnya kuat tekan yang diperoleh masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus dasar; [7].

$$\sigma_{bi} = \frac{P}{A} \tag{1}$$

Besarnya kuat tekan rata-rata dihitung berdasarkan rumus;

$$\sigma_{bm} = \frac{\sum \sigma_{bi}}{N} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \tag{2}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan

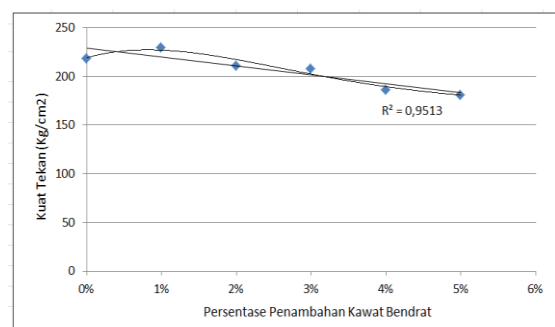
Hasil pengujian kuat tekan terhadap 6 kelompok sampel benda uji dengan kadar

masing-masing 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% penambahan kawat bendrat, disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Kubus Beton dengan bahan tambah 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% kawat bendrat.

No	Komposisi Sampel	Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm ²)	Nilai Slump rata-rata
1	Beton + 0% bendrat	219	7,0
2	Beton + 1% bendrat	230	7,8
3	Beton + 2% bendrat	212	7,2
4	Beton + 3% bendrat	208	7,3
5	Beton + 4% bendrat	187	9,3
6	Beton + 5% bendrat	181	7,3

Secara grafis, trend pengaruh penambahan kawat bendrat terhadap kuat tekan yang dihasilkan oleh masing-masing kadar kawat bendrat tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Trend hubungan antara kadar kawat bendrat dengan kuat tekan yang dihasilkan.

3.2. Diskusi

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kuat tekan rata-rata dari beton polos (tanpa penambahan kawat bendrat) adalah 219 kg/cm², dengan nilai slump 7,0 cm. Untuk mutu beton K-300, besarnya kuat tekan beton usia 14 hari secara teoritis idealnya sebesar 264 kg/cm² (=88%). Jadi kuat tekan sampel beton polos yang dicapai lebih kecil dibandingkan dengan kuat tekan idealnya.

Dari pola grafik pada Gambar 2 diatas memperlihatkan bahwa kuat tekan yang dihasilkan oleh masing-masing contoh kubus beton dari seluruh kadar kawat bendrat yang digunakan, yakni 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% tidak satupun memenuhi syarat minimum kekuatan tekan untuk usia 14 hari. Terdapat peningkatan kuat tekan sebesar $(230-219)/219 \times 100\% = 5,02\%$ pada kadar bendrat 1% terhadap kekuatan tekan beton polos (kadar bendrat 0%) dari hasil pengujian, kemudian menurun secara gradual pada kadar-kadar bendrat 2%, 3%, 4% dan 5%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa penambahan beton normal dengan 1% bendrat menghasilkan peningkatan Kuat Tekan sebesar 5,02% terhadap beton mutu K-300, sedangkan untuk persentase-persentase yang lebih besar dari 1% justru mengakibatkan penurunan kuat tekan. Capaian hasil pengujian kuat tekan yang nilai-nilai keseluruhan masih dibawah persyaratan, dimungkinkan oleh beberapa penyebab, antara lain kualitas material, kadar air atau terdapat kekeliruan dalam merancang komposisi campuran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyono, T., 2004. Teknologi Beton. Edisi 2, Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum, 1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, SK SNI 03-1974-1990, Bandung.
- [3] ACI 544.3R-93 (Reapproved 1998). Guide for Specifying, Proportioning, Mixing, Placing, and Finishing Steel Fiber Reinforced Concrete.
- [4] Suhendro, 2012. Pengaruh Fiber Kawat Lokal Pada Sifat-sifat Beton.
- [5] Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar, SNI M – 09 1989 – F, Bandung.

[6] Departemen Pekerjaan Umum, 1989. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, SK SNI S – 04 - 1989-F, Bandung.

[7] Departemen Pekerjaan Umum, 1990. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, SK SNI S – 34 – 1974 - 1989, Bandung.