

**ASTUDI PERILAKU KUAT TARIK BELAH PADA BETON f_c 30 MPa
MENGUNAKAN SERAT KAWAT BENDRAT**

Oleh :

Putra Pajar Surya Siregar ¹⁾

Mustofa Pasaribu ²⁾

Rahelina Ginting ³⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3)}

E-Mail:

Putrasiregar745@gmail.com ¹

mustofapasaribu@gmail.com ²

rahalex77@gmail.com ³

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 April 2023

Revised : 14 Juni 2023

Accepted : 10 Agustus 2023

Published : 25 Agustus 2023

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRAK

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui besar kuat tarik belah beton bila agregat halus atau pasir digantikan sebagian dengan serat kawat bendrat dengan berbagai variasi, mengetahui komposisi serat kawat bendrat yang dapat menghasilkan kuat tarik/belah beton yang optimal, dan mengetahui penggunaan serat kawat bendrat sebagai pengganti sebagian agregat halus untuk diterapkan dalam konstruksi bangunan. Kajian ini mencoba mengevaluasi penggunaan serat kawat bendrat sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus dengan melakukan pengujian kuat tarik belah silinder beton. Kajian ini termasuk dalam kajian eksperimen. Kajian ini menguji beton dengan benda uji silinder (diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm) sebanyak 8 buah dengan kuat tarik yang disyaratkan 30 MPa, terdiri dari 2 variasi, Komposisi serat kawat bendrat yang digunakan sebesar 0%, 2% dari berat pasir, digunakan faktor air semen 0,60. pengambilan data atau tes beton dengan mesin Compression Test Dari hasil pengujian diperoleh rata-rata kuat tarik belah beton dengan variasi tanpa serat kawat bendrat untuk 28 adalah 2,3776 MPa dan Penambahan Serat Kawat Bendrat 2% untuk 28 H adalah 1,7993 MPa

Kata kunci : Serat kawat bendrat, Agregat halus, Kuat Tarik belah.

ABSTRACT

The purpose of this test is to determine the split tensile strength of concrete when fine aggregate or sand is partially replaced with bendrat wire fibers with various variations, to determine the composition of bendrat wire fibers that can produce optimal tensile strength/splitting of concrete, and to determine the use of bendrat wire fibers as partial replacement of fine aggregate for application in building construction.

This study tries to evaluate the use of bendrat wire fiber as a partial substitute for fine aggregate by testing the split tensile strength of concrete cylinders. This study is included in the experimental study. This study tested concrete with cylindrical specimens (15 cm in diameter and 30 cm in height) as many as 8 pieces with the required tensile strength of 30 MPa, consisting of 2 variations. water cement factor 0.60. data collection or concrete test with a compression test machine

From the test results, the average split tensile strength of concrete with variations without bendrat wire fiber for 28 is 2.3776 MPa and the addition of 2% wire fiber bendrat for 28 H is 1.7993 Mpa

Keywords: *Bendrat wire fiber, Fine aggregate, Split tensile strength.*

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan campuran antara semen portland, agregat kasar, agregat halus, air dan dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*) dengan perbandingan tertentu yang akan membentuk beton segar. Pengerasan beton akan segera terjadi karena adanya peristiwa ikatan antara air dan semen, dimana massa beton akan bertambah kuat seiring dengan bertambahnya umur beton. Dalam pembuatan beton, pemilihan akan bahan-bahan yang digunakan sangat penting terutama untuk memperoleh mutu beton dengan sifat-sifat khusus yang diinginkan untuk tujuan tertentu dengan cara yang paling ekonomis.

Dalam tugas akhir ini yang akan diteliti adalah Serat Kawat Bendrat yang akan dicampur dalam campuran beton yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan tarik beton, sehingga beton tahan terhadap gaya tarik akibat cuaca, iklim dan temperatur yang biasanya terjadi pada beton dengan permukaannya yang luas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pelaksana penyusunan analisis Serat kawat Bendrat Beton $f'_c=30$ Mpa”.

Pada bab ini, penyusun membahas mengenai teori-teori yang mendasari penelitian yang penyusun laksanakan. Materi yang akan dibahas berdasarkan referensi-referensi maupun peraturan-peraturan mengenai beton, antara lain :

- Beton
- Bahan Campuran Beton
- Bahan Tambahan
- Kuat Tarik Belah Beton

2.1 BETON

Beton adalah material komposit (campuran) dari beberapa bahan batu-batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Beton dibentuk dari campuran agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen dan air dengan perbandingan jumlah tertentu dan dapat pula ditambah bahan campuran tertentu apabila dianggap perlu. Bahan air dan semen disatukan akan membentuk pasta semen yang berfungsi sebagai bahan pengikat, sedangkan agregat halus dan agregat kasar sebagai bahan pengisi. Campuran tersebut bila dituang dalam cetakan dan didiamkan, maka akan menjadi keras. Kekuatan, keawetan, dan sifat beton tergantung pada sifat-sifat dasar penyusunnya, selama penuangan adukan beton, cara pemadatan, dan perawatan selama proses pengerasan.

2.2 BAHAN CAMPURAN BETON

Bahan campuran beton memiliki peranan yang penting untuk memperoleh beton sesuai keinginan. Bahan ini harus memenuhi beberapa syarat agar dapat digunakan dalam campuran beton. Beton terdiri dari semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), dan air.

2.4 BAHAN TAMBAHAN

2.4.1 SERAT KAWAT BENDRAT

Serat Kawat Bendrat adalah butiran-butiran besi kecil yang di dapat dari hasil limbah industri pemotongan besi atau dari hasil tempat pembubutan besi, Serat Kawat Bendrat biasanya dipakai untuk pengujian medan magnet dan bisa juga Serat Kawat Bendrat di olah kembali menjadi besi batangan yang

biasa di pakai untuk bangunan

Gambar 1. Serat Kawat Bendrat

Sumber : Dokumentasi Laboratorium

2.4.2 KUAT TARIK BELAH BETON

Cara yang digunakan untuk mengukur kuat tarik beton adalah dengan pengujian kuat tarik belah sesuai SK SNI M-60-1990-03 (SNI 03-2492-1991). Spesimen yang digunakan adalah silinder dan ditekan oleh dua plat paralel pada arah diameternya. Beban Pelat Besi

Gambar 2. Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji Silinder

Sumber : Pengujian kuat tarik belah SNI 03-2492-1991

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 PENELITIAN LABORATORIUM

3.1.1 LOKASI PENELITIAN

Gambar 3. Laboratorium Darma Agung

Sumber : Foto Data Primer



3.1.2 PERSIAPAN BAHAN DAN ALAT

1. Air
Air diambil dari ruang Laboratorium Universitas Darma Agung
2. Semen
Semen yang digunakan, menggunakan semen Padang 40 kg
3. Pasir
Pasir diambil dari daerah Binjai, SUMUT
4. Batu Kerikil

Batu diambil dari daerah Binjai, SUMUT

5. Serat Kawat Bendrat

Pada penelitian ini, ukuran Serat Kawat Bendrat yang digunakan adalah 0,5 mm dan berasal dari Bengkel Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan (POLMED) dan dari Bengkel – bengkel Pembubutan di Kota Medan.

3.1.3 Perencanaan Campuran Beton Normal (Mix Design Concrete)

Langkah-langkah *mix design* menurut SK.SNI 03-2492-1991, tentang *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal* yaitu sebagai berikut:

1. Penetapan kuat tarik beton yang disyaratkan (f_t)

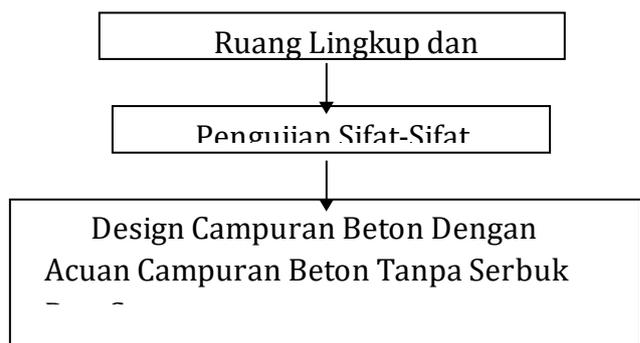
Ditetapkan $f_t = 30$ MPa

2. Penetapan nilai standar deviasi (S)

Karena benda uji kurang dari 15 buah maka tidak digunakan standar deviasi

Tabel 1. Kuat Tekan Rata-Rata

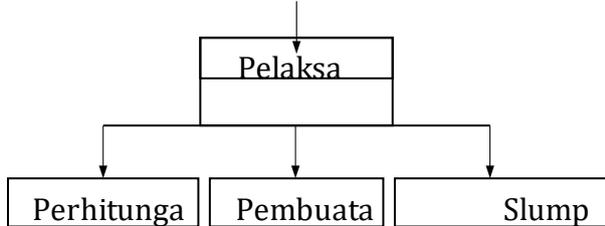
Persyaratan Kuat Tekan f_t (MPa)	Kuat Tekan Rata2 Perlu f_{tr} (MPa)
< 21	$f_c + 7$
21 s.d. 35	$f_c + 8.5$



> 35	$f'c + 10$
------	------------

Sumber: Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI03-2847-2002

3.2 METELOGI PENELITIAN BAGAN ALIRAN PENELITIAN



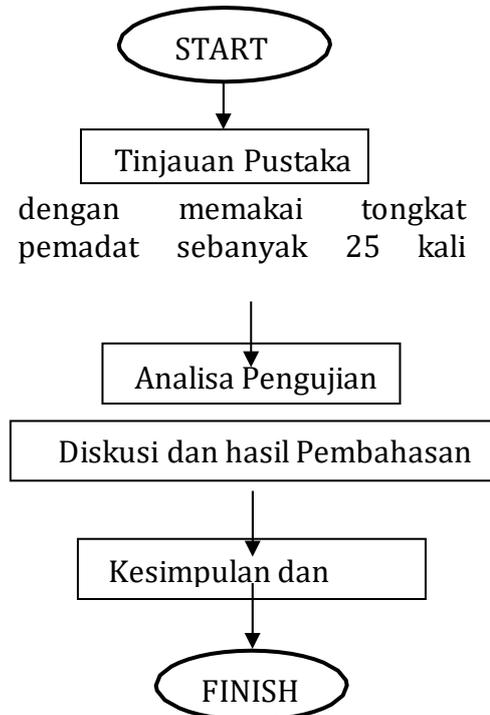
3.3 PEMBUATAN BENDA UJI

Setelah bahan, peralatan, dan perhitungan komposisi campuran telah dipersiapkan maka langkah selanjutnya adalah pelaksanaan untuk pembuatan benda uji dilakukan dengan cara manual. Adapun langkah-langkah pembuatan benda uji, yaitu sebagai berikut:

1. Mempersiapkan bahan-bahan campuran adukan beton yaitu semen, batu pecah dengan diameter rata-rata 20 mm, pasir, air dan Serat Kawat Bendrat.
2. Masing-masing bahan ditimbang menurut beratnya sesuai dengan berat masing-masing bahan.
3. Mempersiapkan alat-alat untuk pengecoran, alat pengukuran nilai slump, dan alat-alat lainnya seperti cetakan silinder.
4. Pasir diaduk rata dengan semen sampai adukannya betul-betul merata.
5. Lalu batu pecah dimasukkan untuk diaduk sampai merata adukannya.
6. Kemudian air dimasukkan secara perlahan-lahan.
7. Beton segar dituangkan kedalam

bekisting (cetakan silinder).

8. Selanjutnya adalah pengukuran nilai slump dengan cara memasukkan beton segar kedalam kerucut abrams. Tiap lapisan diisi kira-kira 1/3 isi cetakan. Setiap lapisan dirojok



dengan memakai tongkat pemadat sebanyak 25 kali

secara merata. Setelah selesai pengerojokan ratakan permukaannya. Lalu cetakan ditarik tegak lurus keatas dengan hati-hati. Letakkan kerucut abrams dengan posisi terbalik disamping benda uji dan ukur selisih tinggi kerucut dengan benda uji.

3.4 PERAWATAN BENDA UJI

Adapun cara perendaman sampel adalah sebagai berikut

- a. Setelah 24 jam maka cetakan beton silinder dibuka
- b. Kemudian lakukan perendaman sampai umur beton 28 hari.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENGUJIAN WAKTU PENGIKATAN SEMEN (Setting

Time Cement)

Hasil pengujian setting time semen dengan menggunakan semen Padang
 Berat semen = 500 gr
 Air = 22% dari berat semen

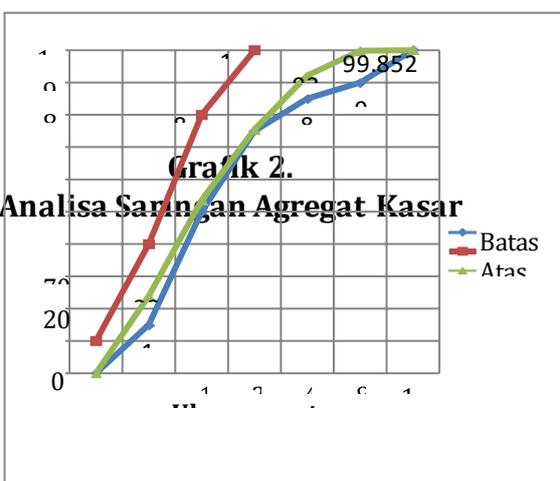
Tabel 2. Data Hasil Pengujian Setting Time Menggunakan Semen Padang

Waktu (Menit)	Kedalaman Penetrasi (mm)
30	31
45	21
60	14
75	7
90	5
105	4
120	3
135	2
150	2
165	2
180	1,5
195	1
200	1
215	1

4.2 ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS DAN AGREGAT KASAR

Grafik 1.

Analisa Saringan Agregat Halus



Grafik 2.

Analisa Saringan Agregat Kasar

PERANCANGAN CAMPURAN BETON

Benda uji di design secara teoritis yang mengacu pada Standard Nasional Indonesia (SNI 03-2834-2000) tentang Tata Cara Pembuatan Beton Normal. Mutu beton yang diisyaratkan untuk benda uji silinder adalah $f'c = 30 \text{ MPa}$

Tabel 3. Hasil Perencanaan Mix Design

No	Uraian	Nilai
1	Kuat tekan yang disyaratkan (benda uji silinder)	30 MPa pada 28 hari
2	Standard deviasi	-
3	Kekuatan rata-rata (f_{cr})	30 MPa
4	Jenis Semen	Semen Andalas
5	Jenis Agregat : - kasar - halus	Bar
6	Faktor Air Semen Bebas	0,6
7	Faktor Air Semen Maksimum	0,6
8	Slump	60-180 mm
9	Ukuran Agregat Maksimum	20 mm
10	Kadar Air Bebas	225 kg/m^3

4.3 HASIL PERHITUNGAN

1 1	Kadar Semen	375 kg/m ³
1 2	Persen Agregat Halus	45 %
1 3	Berat Isi Beton	2400 kg/m ³
1 4	Kadar Agregat Gabungan	1800 kg/m ³
1 5	Kadar Agregat Halus	810 kg/m ³

KeBeton Kinerja Tinggi. Surabaya : Penerbit Andi
Standar Nasional Indonesia (SNI). 1990. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*

5. SIMPULAN

Penambahan Serat Kawat Bendrat dapat mempengaruhi beberapa sifat beton. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil kuat tarik beton tanpa penambahan Serat Kawat Bendrat (Normal) sebagai campuran beton diperoleh 2,3776 MPa pada umur 28 hari. Hasil kuat tarik beton dengan penambahan Serat Kawat Bendrat 2% sebagai campuran beton diperoleh 1,7993 MPa pada umur 28 hari.
2. Beton dengan penambahan Serat Kawat Bendrat sebesar 2% tidak memenuhi mutu beton yang diisyaratkan yaitu f'_{ct} 30 MPa.
3. Penambahan Serat Kawat Bendrat pada campuran beton juga menyebabkan kenaikan nilai workability, ini ditunjukkan dengan adanya kenaikan nilai slump dari 9,8 cm (tanpa serbuk) menjadi 10,5 cm untuk 2%

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kardiyono, Tjokrodinuljo. 2007. *Teknologi Beton*. Jakarta : PT. Renika Cipta Kh, Sunggono. 1995. *Teknologi Sipil*. Bandung : Nova
- Kardiyono. 1994. *Pengertian Beton Serat*
- Nugraha, Paul. 2007. *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan,*