

PENINGKATAN NILAI KUAT TEKAN DAN PERBAIKAN RETAK-RETAK PADA BETON DENGAN MENGGUNAKAN FIBER KAWAT BENDRAT BENTUK “Z” DENGAN 3 (TIGA) VARIASI CAMPURAN

Juanita
Universitas Islam Al-Azhar Mataram
Email : joanne_nita@ymail.com

ABSTRACT

Concrete is the main basic material used for the planning and design of widely used structures. This is because concrete has a very high compressive strength value when compared to other materials. However, concrete also has weaknesses, one of which is its brittle nature. Therefore, in this study, the use of Z-shaped bendrat wire will be carried out to increase the value of the compressive strength of concrete while improving the brittle nature of the concrete. In this study, bendrat wire fiber in the form of Z was used with a mixed variation of 0.5%, 0.75% and 1%. The number of test objects made is 12 pieces. The test was carried out when the specimen was 28 days old by using a Compression Testing Machine (CTM). From the results of the study, the average compressive strength value for normal concrete (SN) was 26.46 MPa, for Z-shaped bendrat wire fiber concrete with a mixed variation of 0.5% (SF1) the average compressive strength value was 27.27 MPa, for fiber concrete bendrat wire Z shape with a mixed variation of 0.75% (SF2) the average compressive strength value is 28.03 MPa, and for fiber concrete wire bendrat Z shape with a mixed variation of 1% (SF3) the average compressive strength value is 28.21 MPa. The more Z-shaped bendrat wire fibers added to the concrete mix, the higher the compressive strength value and the smaller the cracks that occur in the concrete.

Keywords: *Bendrat, Compressive Strength, Crack*

PENDAHULUAN

Indonesia hampir seluruh konstruksi bangunan menggunakan beton sebagai bahan bangunan, seperti pada konstruksi bangunan gedung, jembatan, jalan, bendungan dan lainnya. Bahan tersebut dapat diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air, agregat halus, agregat kasar dan kadang-kadang ada bahan tambah yang bervariasi mulai dari serat, bahan kimia tambahan, sampai bahan buangan non-kimia dengan perbandingan tertentu. Beton sebagai bahan dasar utama yang digunakan untuk perencanaan dan perancangan struktur bangunan dan dipakai secara luas sebagai bahan bangunan. Pemakaian beton sebagai bahan bangunan mempunyai banyak kelebihan seperti kuat tekan tinggi, mudah dibentuk sesuai keinginan, dapat memanfaatkan bahan lokal sehingga harga relatif

murah, mudah dalam pelaksanaan dan perawatan. maka beton sangat populer dipakai untuk struktur-struktur besar maupun kecil. Akan tetapi beton memiliki kelemahan yaitu nilai kuat tarik, kuat geser, beban kejut yang rendah dan merupakan bahan yang bersifat getas (*brittle*). Untuk itu bahan konstruksi ini dianggap sangat penting untuk terus dikembangkan. Salah satu upaya pengembangannya ialah berusaha memperbaiki sifat-sifat kurang baik dari beton tersebut dalam hal ini dengan menambahkan fiber pada adukan beton.

Beton sangat diminati untuk struktur-struktur besar maupun yang kecil karena bahan dari beton merupakan bahan konstruksi yang mempunyai banyak kelebihan antara lain yaitu mampu menerima kuat tekan dengan baik, ekonomis (dalam pembuatannya menggunakan

bahan dasar lokal yang mudah diperoleh), dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki, mudah dalam pengerjaan dan mudah dalam

perawatannya. Beton mempunyai kuat tekan yang sangat tinggi tetapi mempunyai kuat tarik yang rendah. Disamping beton mempunyai kelebihan, beton juga mempunyai kelemahan yaitu kuat tarik yang rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kuat tarik beton yaitu dengan menambahkan serat-serat pada adukan beton, maka pada tingkat pembebanan tertentu retak-retak pada beton dapat dicegah atau seandainya apabila terjadi retak pada beton tersebut, pertumbuhan dan perluasan retak pada struktur beton dapat dihambat oleh serat-serat yang dicampurkan dalam adukan beton tersebut. Sehingga kuat tarik beton serat dapat lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tarik beton biasa.” [1].

Menurut Tambunan dan Priyono dengan judul peningkatan kualitas beton dengan penambahan viber bendrat. Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan fiber menyebabkan kapasitas tekan silinder beton secara signifikan turun, sedangkan kuat tarik beton dan kuat lentur beton naik. Dengan mekanisme rekatan Antara fiber dengan beton, kenaikan kekuatan lentur disebabkan tegangan tarik yang bekerja ke fiber dipindahkan kepermukaan fiber dengan beton di sekelilingnya [2]. Adanya rekatan ini, pada akhirnya menyebabkan tegangan lentur ditahan sebagian oleh kuat tarik fiber tersebut. Kawat bendrat merupakan material terpilih karena disamping memiliki faktor-faktor penguat beton, kawat bendrat juga merupakan bahan yang mudah diperoleh. Kawat bendrat memiliki kekuatan serta modulus elastisitas yang relative tinggi. Disamping itu kawat bendrat tidak mengalami perubahan bentuk terhadap pengaruh alkali semen, dan lekatannya pada beton dapat meningkat karena penjangkaran sehingga dapat mengurangi retak-retak yang terjadi apabila ditambahkan dalam adukan beton. Sejalan dengan penelitian Ariatama meneliti tentang pengaruh pemakaian serat kawat berkait pada kekuatan beton mutu tinggi berdasarkan optimasi diameter serat. Hasil pengujian kuat tekan dan

kuat Tarik belah didapatkan nilai yang optimal pada diameter 0,9 mm dengan panjang serat 67,5 mm. Untuk kuat tekan mengalami peningkatan 14,67% dibandingkan beton normal. Untuk kuat Tarik belah mengalami peningkatan 33,46 % dari beton normal. Dari pengujian kuat lentur beton didapatkan nilai yang optimal pada diameter 0,9 mm dengan panjang 54 mm. Pada pengujian kuat lentur diperoleh peningkatan 48,06 % dibandingkan beton normal [3]. Sahay dan Ngini meneliti tentang pengaruh penambahan kawat bendrat pada campuran beton terhadap kuat tekan beton. Dalam penelitiannya diketahui bahwa penambahan kawat bendrat diameter 0,8 mm dan panjang 5 cm yang dicampurkan ke dalam campuran beton ringan dengan persentase penambahan 0 %, 1 %, 2 %, 3 % dan 4 % terhadap volume cetakan dengan menggunakan agregat kasar lempung bekah dari Sei Gohong, disimpulkan sebagai berikut : 1. Penambahan kawat bendrat tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kuat tekan beton ringan. 2. Kuat tekan rata-rata beton ringan maksimum dihasilkan pada penambahan kawat bendrat 2% sebesar 20,374 MPa [4].

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas peneliti telah meneliti tentang peningkatan nilai kuat tekan dan perbaikan retak-retak pada beton dengan menggunakan fiber kawat bendrat bentuk “z” dengan 3 (tiga) variasi campuran

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pekerjaan. Dimulai dari persiapan alat dan bahan, pemeriksaan material, perencanaan campuran dilanjutkan dengan pembuatan benda uji dan pemeriksaan benda uji [5]. Bahan yang dipakai pada penelitian ini yaitu : Semen portland type I, Agregat halus (Pasir), Agregat kasar (kerikil), Air dari Laboratorium Bahan Fakultas Teknik Unizar serta Kawat bendrat dengan diameter ± 1 mm yang dipotong-potong sepanjang 60mm kemudian dibentuk seperti huruf Z.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Ayakan atau saringan agregat, untuk analisa gradasi agregat halus dan kasar

2. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat bahan dan benda uji yang akan diuji
3. Piknometer, digunakan untuk menguji berat jenis pasir
4. Cetakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm
5. *Slump test apparatus*, untuk menguji nilai *slump flow*
6. Pelat datar sebagai alas untuk pengujian *slump flow*
7. Oven, untuk mengeringkan material uji
8. Saringan
9. Mistar dan jangka sorong, untuk mengukur benda uji
10. Mesin CTM
11. Bak air untuk merendam benda uji selama perawatan.

Prosedur Penelitian,

1. Semua agregat yang dipakai diperiksa gradasi dan berat jenisnya. Pada agregat halus dipeiksa juga kadar lumpurnya dan pada agregat kasar diperiksa kekerasan dan keausan agregat.
2. Pemeriksaan semen dilakukan dengan pengamatan secara visual dengan syarat semen tidak boleh menggumpal dan bahan butirannya halus.
3. Air diperiksa secara visual dan tidak boleh mengandung lumpur atau kotoran. Air haruslah jernih.
4. Tahap perancangan adukan atau pembuatan *mix design*.
5. Pasir dan kerikil dibuat dalam keadaan jenuh kering muka, serta ditimbang dengan perbandingan yang sesuai dengan perencanaan dan dicampur dengan dalam mesin pengaduk beton kemudian ditambahkan dengan kawat bendrat sesuai dengan komposisi yang telah ditetapkan. Setelah adukan tercampur dengan merata selanjutnya dituang kedalam cetakan benda uji silinder. Setelah umur 1 hari cetakan dibuka.

6. Benda uji silinder beton dibiarkan dalam perawatan selama 28 hari ditempat yang lembab kemudian dilakukan uji kuat tekan dan uji tarik belah beton [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN
Pemeriksaan Bahan

1. Agregat Halus (Pasir)
Dari hasil pemeriksaan agregat halus didapatkan nilai berat jenis pasir sebesar 2.57 gr/cm³, kadar lumpur sebesar 2.03% dan modulus halus butir 2.995%, pasir dalam penelitian ini masuk pada zona II yaitu pasir agak halus.
2. Agregat Kasar (Kerikil)
Dari hasil pemeriksaan kerikil didapatkan nilai berat jenis kerikil sebesar 2.697 gr/cm³, modulus halus butir 6.372%, keausan agregat sebesar 24.21% dan kekerasan agregat sebesar 9.41%.

Hasil Uji Kelacakan/Nilai Slump

Dari hasil pengamatan selama penelitian, penambahan serat kawat bendrat pada adukan beton mengurangi kelecakan (*workability*) yang ditandai dengan menurunnya nilai *Slump*.

Hasil Uji Kuat Tekan Beton (f'c)

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada penambahan fiber kawat bendrat bentuk Z sebanyak 0,5% (SF1) terjadi peningkatan nilai kuat tekan beton sebesar 3.06% terhadap beton normal. Untuk beton dengan penambahan fiber kawat bendrat bentuk Z sebanyak 0.75% (SF2) terjadi peningkatan nilai kuat tekan beton sebesar 5.93% terhadap beton normal sedangkan untuk beton dengan penambahan fiber kawat bendrat bentuk Z sebesar 1% (SF3) terjadi peningkatan nilai kuat tekan beton sebesar 6.61% terhadap beton normal. Untuk lebih jelasnya nilai kuat tekan beton normal dan beton fiber kawat bendrat bentuk Z dapat dilihat dari tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Beton

No	Kode Benda Uji	Umur Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
1	SN	28 hari	26,46 MPa
2	SF1	28 hari	27.27 MPa

3	SF2	28 hari	28.03 MPa
4	SF3	28 hari	28.21 MPa

Sumber : Hasil penelitian 2019

Semakin banyak kawat bendrat bentuk Z yang ditambahkan dalam campuran beton, nilai kuat tekan beton semakin meningkat.

Hasil Pengamatan Retak-retak Pada Beton

:

Dari hasil pengamatan terhadap benda uji yaitu beton normal dengan beton fiber kawat bendrat bentuk Z dapat dilihat bahwa beton normal bersifat sangat getas karena saat dilakukan pengujian kuat tekan, retakan yang terjadi pada beton normal lebih lebar jika dibandingkan dengan beton yang diberi tambahan fiber kawat bendrat bentuk Z. Hal itu dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Beton Normal (SN)



Beton Fiber Kawat Bendrat Bentuk Z 0.5% (SF1)



Beton Fiber Kawat Bendrat Bentuk Z 0.75% (SF2)



Beton Fiber Kawat Bendrat Bentuk Z 1% (SF3)

Gambar 1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Semakin banyak fiber kawat bendrat bentuk Z yang ditambahkan dalam campuran beton, retak-retak yang terjadi semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa fiber kawat bendrat bentuk Z mampu memperbaiki sifat getas (*brittle*) dan

mampu mengurangi retak-retak yang terjadi pada beton [7].

KESIMPULAN

Dari hasil permasalahan dan penelitian diatas diperoleh nilai kuat tekan rata-rata untuk beton fiber kawat bendrat bentuk Z 0.5 % (SF1) sebesar 26,46 MPa, untuk beton fiber kawat bendrat bentuk Z 0.75% (SF2) nilai kuat tekan rata-ratanya sebesar 27.27 MPa dan untuk beton fiber kawat bendrat bentuk Z 1% (SF3) nilai kuat tekan rata-ratanya sebesar 28.21 MPa. Nilai kuat tekan rata-rata tertinggi terjadi pada beton fiber kawat bendrat bentuk Z 1% (SF3) yaitu sebesar 28.21 MPa meningkat sebesar 6.61% dari beton normal. Fiber kawat bendrat bentuk Z mampu memperbaiki sifat getas (*brittle*) dan dapat mengurangi retak-retak yang terjadi pada beton. Retakan-retakan yang terjadi pada beton fiber kawat bendrat bentuk Z lebih kecil jika dibandingkan dengan beton normal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tjokrodinuljo, Kardiyono. *Teknologi Beton, Nafiri*, Yogyakarta.1996.
- [2] Tambunan, R., dan Priyono, B.S. Peningkatan Kualitas Beton dengan Penambahan Viber Bendrat, *Jurnal Rancang Sipil* 1(1), Desember 2012, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Medan.2012.
- [3] Ariatama, Ananta. *Pengaruh Pemakaian Serat Kawat Berkait pada Kekuatan Beton Mutu Tinggi Berdasarkan Optimasi Diameter Serat*, Tesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.2007.
- [4] Sahay, N.S., dan Ngini, G. Pengaruh Penambahan Kawat Bendrat pada Campuran Beton terhadap Kuat Tekan Beton, 5(2), Desember 2010 ISSN 1412-3388, Universitas Palangka Raya
- [5] Irvan, RKP., 2017 “*Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Berbentuk “U” Terhadap Sifat Mekanis Beton*”, Jom FTEKNIK. Volume 4 No.2.
- [6] Uluhiyah, Abdalia., 2018 “*Pengaruh Penambahan Serat Bendrat dan Penambahan Serbuk Kaca Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanika Beton*” Universitas Mataram : Mataram.
- [7] Suhendro., 2000 “*Beton Fiber Konsep, Aplikasi dan Permasalahannya*”, Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- [8] Anonim, 2000, SNI 03-2834-2000”*Metode Penelitian Campuran Beton Normal*”, Penerbit Dept. PU, Jakarta.
- [9] Anonim, 2011, SNI 1974-2011 “*Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*”, Badan Standarisasi Nasional.
- [10] Anonim, 2002, SNI 03-6821-2002 “*Spesifikasi Agregat Sebagai Bahan Campuran Beton*”, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [11] Anonim, 2011, SNI 1974:2011 “*Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*”, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.