



The Influence of Iron Lathe Waste Addition to the Flexural Strength of Galvanized Fiber Concrete

Rachmawati Suci Khasanah¹ , Karmila Achmad², Masrul Huda³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

 rachma.khasanah08@gmail.com

Received 09-11-2021; revised 13-02-2022; accepted 14-02-2022

Abstract

Galvanized wire and iron lathe are alternative fiber types in fiber concrete mixes. Galvanized wire has flexural properties, no corrosion it is relatively inexpensive, while iron lathe waste is known to increase the flexural strength of beams. The study uses 5 cm long galvanized wire with 2% cement by weight and uses iron lathe waste. The purpose of this study is to obtain the value of the flexural strength of the beam.

The test specimens used were 12 samples with a variation of 3 pieces each, with the code for normal concrete specimens (NA-NB-NC), 2% galvanized fiber concrete (2A-2B-2C), galvanized fiber concrete with iron lathe variation 10% (10A-10B-10C), galvanized fiber concrete with iron lathe variation 14% (14A-14B-14C). The test was carried out when the concrete was 28 days old with a plan of 22.5 MPa concrete quality.

The test results are the average value of the flexural strength of normal concrete is 0.900 MPa, the flexural strength of galvanized fiber concrete is 0.975 MPa, the flexural strength of galvanized fiber concrete with the addition of waste iron lathe with a variation of 10% is 1.425 MPa, variations 14% is 1,125 MPa. The highest percentage of flexural strength increase ratio for normal concrete is 10% variation of 58.333% and for galvanized fiber concrete is 10% variation of 46.154%.

Keywords: *galvanized fiber concrete, iron lathe waste, flexural strength*

Pengaruh Penambahan Limbah Bubut Besi Terhadap Kuat Lentur Beton Berserat Galvanis

Abstrak

Kawat galvanis dan limbah bubut besi merupakan alternatif jenis serat dalam campuran beton serat. Kawat galvanis memiliki sifat lentur, tidak korosi dan relatif murah sedangkan limbah bubut besi diketahui dapat menaikkan kuat lentur balok. Penelitian ini menggunakan kawat galvanis panjang 5 cm dengan 2% berat semen dan menggunakan limbah bubut besi. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan nilai kuat lentur balok.

Benda uji yang digunakan sebanyak 12 buah sampel dengan variasi masing-masing 3 buah, dengan kode benda uji beton tanpa serat (NA-NB-NC), beton berserat galvanis 2% (2A-2B-2C), beton berserat galvanis variasi bubut besi 10% (10A-10B-10C), beton berserat galvanis variasi bubut besi 14% (14A-14B-14C). Pengujian dilakukan saat umur beton 28 hari dengan rencana mutu beton 22.5 Mpa.

Dari hasil pengujian diperoleh nilai rata-rata kuat lentur beton normal adalah 0.900 MPa, kuat lentur beton berserat galvanis adalah 0.975 MPa, kuat lentur beton berserat galvanis dengan penambahan limbah bubut besi variasi 10% adalah 1.425 MPa, variasi 14% adalah 1.125 MPa. Persentase perbandingan kenaikan kuat lentur tertinggi untuk beton normal

adalah variasi 10% sebesar 58.333% dan untuk beton berserat galvanis adalah variasi 10% sebesar 46.154%.

Kata Kunci: beton berserat galvanis, limbah bubuk besi, kuat lentur

1. Pendahuluan

Beton serat galvanis merupakan campuran berupa semen, agregat halus, agregat kasar, air dan kawat galvanis. Kawat galvanis ini dapat dimanfaatkan untuk menunda keruntuhan beton akibat beban yang bekerja. Beton serat mempunyai kelebihan dibanding beton tanpa serat dalam beberapa sifat strukturnya antara lain, keliatan (*ductility*), ketahanan terhadap beban kejut (*impact resistance*), kelelahan (*fatigue life*), ketahanan terhadap pengaruh susut (*shrinkage*), dan ketahanan terhadap keausan (*abrasion*) (Soroushian, Obaseki, 1987). Penambahan serat galvanis liting 3 sebanyak 2% dari berat semen mampu meningkatkan kuat lentur 6,750 MPa (Wijadmoko, 2017). Penelitian tentang perbandingan model kawat galvanis model Linting dan Crimped yang diuji kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur diperoleh model Linting memiliki nilai kuat tekan dan kuat lentur terbaik yaitu 22,40 MPa dan 7,03 MPa sedangkan model Crimped memiliki nilai kuat tarik belah terbaik yaitu 10,44 MPa (Karmila A, Sunarno, 2018). Selain kawat galvanis jenis serat buatan yang dapat digunakan untuk campuran beton adalah limbah bubuk besi. Penelitian tentang jenis serat limbah bubuk besi menunjukkan bahwa limbah bubuk besi dapat menaikkan kuat lentur beton pada masing-masing variasi limbah bubuk besi. Penambahan limbah bubuk besi sebesar 0%, 5% dan 10% menghasilkan kuat lentur berturut-turut adalah 3,87 MPa, 4,27 MPa dan 4,07 MPa (Qomariah, 2020). Melihat keunggulan kedua jenis serat ini dalam peningkatan kekuatan beton maka akan dilakukan penelitian tentang Pengaruh Penambahan Limbah Bubut Besi Terhadap Kuat Lentur Beton Berserat Galvanis, dengan tujuan untuk mendapatkan beton serat yang memiliki kekuatan lentur yang lebih baik.

2. Metode

Penelitian dilakukan pada laboratorim Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan. Bahan tambah yang digunakan pada penelitian ini adalah serat kawat galvanis dan limbah bubuk besi. Kawat galvanis yang digunakan berupa litingan 3 kawat galvanis sepanjang 5 cm (Gambar 1) dan limbah bubuk besi yang digunakan adalah limbah bubuk besi hasil dari limbah bubuk besi yang tidak terpakai dengan panjang serat bervariasi yang berkisar antara 5 cm sampai 10 cm (Gambar 2).



Gambar 1. Serat Kawat Galvanis



Gambar 2. Limbah Bubut Besi

Jenis uji yang dilakukan adalah uji lentur dengan benda uji berupa balok 10 cm x 10 cm x 50 cm dengan variasi serat bubut besi 10% dan 14% dengan campuran galvanis 2% untuk semua benda uji berserat. Jumlah benda uji keseluruhan sebanyak 12 benda uji dengan 3 benda uji pengulangan dimasing-masing variasi. Rincian benda uji dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kode Benda Uji

KODE BENDA UJI	URAIAN	JUMLAH BENDA UJI
NA – NB – NC	Beton Tanpa Serat	3
2A – 2B – 2C	Beton Berserat Galvanis 2%	3
10A – 10B – 10C	Beton Berserat Galvanis variasi bubut besi 10%	3
14A – 14B – 14C	Beton Berserat Galvanis variasi bubut besi 14%	3
Total		12



Gambar 3. Tahapan Penelitian

Pembuatan benda uji akan melalui beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan Gambar 3. Pembuatan benda uji diawali dengan persiapan alat dan bahan kemudian dilakukan pemeriksaan bahan agregat halus dan agregat kasar, setelah mendapatkan hasil dari

pengujian agregat maka selanjutnya dilakukan pembuatan *mix design* sebagai acuan dalam pembuatan benda uji. Cetakan dibuka setelah dipastikan benda uji dalam kondisi kering, dan untuk menghindari penguapan pasca pembukaan cetakan maka benda uji balok diberikan perawatan dengan merendam benda uji dalam bak perendaman. Setelah berumur 28 hari benda uji siap untuk di uji lentur.

3. Hasil dan Pembahasan

Agregat yang digunakan adalah agregat yang umum dimanfaatkan oleh masyarakat Balikpapan untuk membuat beton, yaitu agregat halus pasir Samboja dan agregat kasar pasir Palu. Hasil pengujian agregat disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Agregat

PEMERIKSAAN	AGREGAT HALUS	AGREGAT HALUS
Berat Jenis		
- Berat Jenis Curah	2.579	2.706
- Berat Jenis Kering Permukaan	2.620	2.736
- Berat Jenis Semu	2.689	2.790
- Penyerapan Air	1.589%	1.113%
Berat Isi		
- Cara Gembur	1.599 gr/cm ³	0.930 gr/cm ³
- Cara Padat	1.797 gr/cm ³	0.987 gr/cm ³
Kadar Air	2.990%	3.047%
Kadar Lumpur		
- Sebelum dicuci	6.095%	2.998%
- Setelah dicuci	4.051%	0.219%
Gradasi	3.030 (zona 4)	7.076 (uk maks 20 mm)
Keausan	-	23.891%

Uji lentur dilakukan pada umur beton 28 hari dengan meletakkan benda uji pada kedudukan alat uji lentur seperti yang ditunjukkan gambar 4.



(a)



(b)

Gambar 4. Pengujian Kuat Lentur : (a) Sebelum pengujian dan (b) Setelah Pengujian

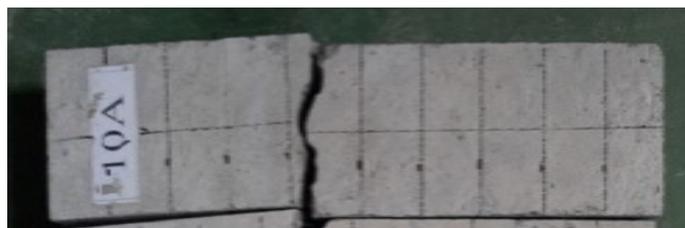
Pengamatan dilakukan pada posisi retak yang mengakibatkan kehancuran beton. Pola retakan dan patahan yang terjadi di saat uji lentur berada dibagian pusat ($1/3$ jarak titik perletakkan bagian tengah) hal ini terjadi pada semua sampel benda uji dengan pola retakan dan patahan dapat dilihat pada gambar 5.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5. Pola Retak : (a) Beton Tanpa Serat, (b) Beton Berserat Galvanis 2%, (c) Beton berserat Galvanis variasi bubuk besi 10% dan (d) Beton berserat Galvanis variasi bubuk besi 14%

Hasil uji lentur masing-masing variasi benda uji dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata-rata Kuat Lentur

KODE BENDA UJI	RATA-RATA KUAT LENTUR (MPa)
NA – NB – NC	0.900
2A – 2B – 2C	0.975
10A – 10B – 10C	1.425
14B – 14C	1.125

Untuk benda uji 14-A hasil uji tidak dapat dibaca karena saat pengujian benda uji belum retak sampai dial mencapai titik maksimal, hal ini lah yang mengakibatkan nilai Pmax tidak dapat dibaca. Dari dua sampel variasi 14% lainnya diperoleh selisih kuat lentur yang signifikan yaitu 0.45 MPa. Hal ini mengakibatkan nilai rata-rata dari kedua benda uji tersebut menjadi rendah.

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa benda uji beton berserat memiliki kuat lentur lebih tinggi dibandingkan benda uji balok beton tanpa serat. Dan benda uji dengan penambahan serat limbah bubuk besi memiliki nilai kuat lentur lebih tinggi dibandingkan beton dengan serat galvanis tanpa penambahan limbah bubuk besi. Hal ini membuktikan bahwa perpaduan serat galvanis dan serat limbah bubuk besi mampu bekerja optimal dalam beton sehingga mampu menunda keretakan beton. Persentase peningkatan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Peningkatan Kuat Lentur

KODE BENDA UJI	PENINGKATAN KUAT LENTUR (%)	
	TERHADAP BETON NORMAL	TERHADAP BETON BERSERAT GALVANIS
2A – 2B – 2C	8.333	0
10A – 10B – 10C	58.333	46.154
14B – 14C	25	15.385

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan nilai peningkatan kuat lentur beton. Beton serat galvanis dengan variasi 10% limbah bubuk besi menunjukkan peningkatan kuat lentur tertinggi yaitu 58,33% terhadap beton tanpa serat dan 46,154% terhadap beton berserat galvanis.

Beton serat galvanis dengan variasi 14% limbah bubuk besi memiliki nilai kuat lentur 25% terhadap beton tanpa serat dan 15,385% terhadap beton berserat galvanis. Nilai ini hanya diperoleh dari 2 benda uji pengulangan yang memiliki selisih nilai kuat lentur yang cukup jauh, sehingga nilai kuat lentur rata-rata benda uji menjadi rendah.

Meskipun serat mampu menunda keretakan beton namun perlu dikaji lebih jauh berapa nilai optimum serat yang dapat digunakan dalam campuran beton, sehingga kekuatan lentur beton menjadi lebih baik.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian beton serat galvanis dengan penambahan bubuk besi diperoleh kuat lentur beton tanpa serat adalah 0.900 MPa, kuat lentur beton berserat galvanis adalah 0.975 MPa, kuat lentur beton berserat galvanis dengan penambahan limbah bubuk besi variasi 10% adalah 1.425 MPa, variasi 14% adalah 1.125 MPa.

Persentase peningkatan kuat lentur beton dengan penambahan limbah bubuk besi variasi 10% adalah 58.333%, dan variasi 14% adalah 25%, terhadap beton tanpa serat. Persentase peningkatan kuat lentur beton dengan penambahan limbah bubuk besi variasi 10% adalah 46.154%, dan variasi 14% adalah 15.385%, terhadap beton berserat galvanis.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan pada Jurusan Teknik Sipil POLTEKBA dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Karmila A & Sunarno. (2018). Kekuatan Beton Serat Kawat Galvanis. *Jurnal Teknologi Terpadu*, Politeknik Negeri Balikpapan, 6(2), 96-104.
- Qomariah, dkk. (2020). Pemanfaatan Limbah Bubut Besi Pada Beton Serat Ditinjau Dari Kuat Tekan dan Kuat Lentur. *Jurnal Teknik Sipil*, Politeknik Negeri Malang, 13(2), 93-101.
- Sorousian dan Obaseki. (1987). Kekuatan Bantalan dan Kekuatan Beton Di Bawah Besi Beton. Amerika Serikat: *American Concrete Institute*.
- Wijadmoko. (2017). Pengaruh Variasi Jumlah Linting Kawat Galvanis Terhadap Kuat Tekan dan Lentur Beton Serat. Skripsi. Balikpapan. Politeknik Negeri Balikpapan.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License