

**PENGARUH MODEL GALVANIS SEBAGAI SERAT PADA BETON DENGAN
MENGUNAKAN MATERIAL LOKAL PASIR SAMBOJA**

***THE EFFECT OF GALVANIZED SHAPE AS A FIBER IN CONCRETE
USING LOCAL MATERIAL OF SAMBOJA SAND***

Karmila Achmad^{1*}, Sunarno²

^{1,2}Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.08, Balikpapan

*E-mail: karmila.achmad@poltekba.ac.id

Diterima 10-10-2017	Diperbaiki 10-11-2017	Disetujui 17-11-2017
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Beton serat memiliki keunggulan yaitu mampu meningkatkan: daktilitas, ketahanan impact, kuat tarik dan lentur, ketahanan fatigue, ketahanan susut, ketahanan abrasi, ketahanan terhadap pecahan atau fragmentasi, ketahanan terhadap pengelupasan. Tujuan penelitian untuk mendapatkan material serat buatan yang relatif murah dan mampu meningkatkan kekuatan beton secara optimal baik ditinjau dari segi kuat tekan, kuat tarik maupun kuat lentur. Material agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah material lokal pasir Samboja. Jenis Serat yang digunakan berupa serat buatan kawat galvanis sepanjang 5 cm dengan model spiral dan model crimped. Ada 9 variasi yang digunakan yaitu beton normal (O), model spiral: ϕ luar 0,6 cm (S06), ϕ luar 1 cm (S1), ϕ luar 1,6 cm (S16), ϕ luar 2 cm (S2) dan model crimped: ϕ luar 0,6 cm (C06), ϕ luar 1 cm (C1), ϕ luar 1,6 cm (C16), ϕ luar 2 cm (C2). Dilakukan pengulangan 3 benda uji untuk masing-masing variasi. Pengujian yang dilakukan berupa uji tekan umur 14 hari, uji tekan umur 28 hari, uji tarik belah beton, uji lentur balok beton dan uji lentur balok beton bertulang. Jumlah benda uji silinder sebanyak 81 buah yang diuji tekan umur 14 hari, 28 hari dan uji tarik belah. Jumlah benda uji balok 10x10x60 cm³ sebanyak 27 buah diuji lentur, serta 27 buah benda uji balok beton bertulang 15x15x75 cm³ yang diuji lentur. Kesimpulan yang diperoleh adalah penambahan serat buatan kawat galvanis model *crimped* memberikan nilai kuat tekan, kuat tarik dan ketahanan terhadap momen lentur yang lebih baik dibandingkan model spiral dan beton tanpa penambahan serat kawat galvanis.

Kata kunci: beton serat, kawat galvanis, model spiral, model crimped, uji lentur, uji tarik belah dan uji tekan

ABSTRACT

Fiber concretes have the advantage of being able to improve: the ductility, impact resistance, tensile strength and flexure, resistance to fatigue, resistance to shrinkage, resistance to abrasion, resistance to fragments or fragmentation and resistance to exfoliation. This study aims to obtain artificial fiber material that is cheap and able to improve the compressive, tensile and bending strength of the concrete. The study applied Samboja sand as the fine material, and spiral and crimped galvanized wires as the concrete fiber. Nine variations of the concretes were formed in the study: normal concrete, spiral fiber model: ϕ outer 0,6 cm (S06), ϕ outer 1 cm (S1), ϕ outer 1,6 cm (S16), ϕ outer 2 cm (S2) and crimped fiber model: ϕ outer 0,6 cm (C06), ϕ outer 1 cm (C1), ϕ outer 1,6 cm (C16), ϕ outer 2 cm (C2). Each variation has three samples. The test that were performed are 14-day-age concrete strength test, 28-day-age concrete strength test, tensile test, beam bending test and reinforced concrete bending test. Eighty-one cylinders were tested for their 14 and 28-day-age compressive strength and tensile strength. Twenty-seven of concrete beam samples, 10x10x10 cm³, were applied for bending test, and twenty-seven of the reinforced beams, 15x15x75 cm³, were used for bending test. The conclusion gained in this experiment is the addition of artificial fiber of galvanized fiber with crimped type able to improve the compressive strength, tensile strength of the concrete; and provide a better resistance to bending moments compared to fiber concrete with spiral wire type and concrete without the addition of galvanized wire fiber.

Keywords: fiber concrete, galvanized wire, spiral model, crimped model, flexure test, tensile test and compressive strength test.

PENDAHULUAN

Material agregat yang umum digunakan oleh masyarakat di kota Balikpapan berupa agregat yang didatangkan dari Palu, Sulawesi. Pasir Samboja merupakan material lokal Balikpapan yang relatif murah dan belum banyak digunakan dalam campuran beton oleh masyarakat Balikpapan karena butiran pasir Samboja yang relatif halus [3].

Beton serat adalah bahan komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat. Serat dalam beton ini berfungsi mencegah retak-retak sehingga menjadikan beton lebih kuat daripada beton biasa. Bahan serat dapat berupa serat asbestos, serat plastik (*poly-propylene*), atau potongan kawat baja, serat tumbuh-tumbuhan seperti rami, sabut kelapa, bambu, dan ijuk.

Pembuatan beton serat adalah dengan menambahkan serat kedalam campuran beton, yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan beton agar dan mampu menunda kehancuran beton. Banyak sifat-sifat beton yang dapat diperbaiki dengan penambahan serat seperti: meningkatnya daktilitas, ketahanan *impact*, meningkatnya kuat tarik dan lentur, ketahanan terhadap *fatigue*, ketahanan terhadap pengaruh susutan, ketahanan abrasi, ketahanan terhadap pecahan atau *fragmentasi*, ketahanan terhadap pengelupasan.

Kawat galvanis merupakan material baja dan besi yang diberi pelapis seng untuk mencegah korosi. Seng merupakan logam yang relatif tahan karat, seng bekerja sebagai proteksi katodik yang melindungi baja. Kawat galvanis banyak digunakan karena murah dan mudah perawatannya. Kawat galvanis ini dapat dimanfaatkan pada pembuatan beton serat yang berfungsi untuk menunda keruntuhan beton akibat beban yang bekerja.

Edy Purwanto [5] meneliti besar kemampuan beton ringan berserat kawat galvanis untuk menahan gaya lentur pada balok beton tanpa tulangan. Dengan variasi serat 0%; 0,3%; 0,75%; 1% nilai kuat lentur yang diperoleh berturut-turut adalah 2,76 MPa; 3,17 MPa; 3,78 MPa dan 4,37 MPa. Peningkatan kuat tekan terbesar terjadi pada variasi serat 1% yaitu 58,32%. Penambahan persentase serat dalam campuran beton mampu meningkatkan kuat lentur dan kuat tekan beton. Basuki [4] meneliti besar kuat lentur pada balok beton bertulang dengan penambahan kawat galvanis dengan variasi diameter kawat 1,02mm; 1,29mm dan 1,63mm. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa kawat galvanis mampu meningkatkan kuat lentur pada balok beton

bertulang dengan peningkatan kuat lentur sebesar 21,93%, 51,18% dan 70,52% masing-masing untuk diameter kawat galvanis 1,02mm; 1,29mm dan 1,63mm. Menurut Ahmad Saifuddin [2], semakin besar aspek rasio penambahan serat baja akan memberikan kinerja kuat tarik belah yang lebih baik. Untuk dosis serat 20 kg/m³, 40 kg/m³, 60 kg/m³, 80 kg/m³ dan diperoleh kuat tarik belah terbesar adalah 44,62% untuk dosis serat 80 kg/m³. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Aziz [1] menghasilkan bahwa kuat tarik belah beton meningkat dengan penambahan *dramix steel fiber*, dengan peningkatan kuat tarik belah rata-rata adalah 41,4% untuk mutu beton 20 MPa dan 24,48% untuk mutu beton 40 MPa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan material serat buatan yang relatif murah dan mampu meningkatkan kekuatan beton secara optimal baik ditinjau dari segi kuat tekan, kuat tarik maupun kuat lentur.

METODOLOGI

Material agregat yang digunakan dalam penelitian ini adalah material lokal pasir Samboja. Jenis Serat yang digunakan berupa serat buatan dari kawat galvanis sepanjang 5 cm yang dibentuk dengan model spiral dan model crimped.



(a)



(b)

Gambar 1. Pola Serat Kawat Galvanis: (a) Pola Spiral dan (b) Pola *Crimped*

Pengujian yang dilakukan berupa uji tekan umur 14 hari, uji tekan umur 28 hari, uji tarik belah beton, uji lentur balok beton dan uji lentur balok beton bertulang. Jumlah benda uji silinder sebanyak 81 buah yang diuji tekan umur 14 hari, uji tekan 28 hari dan uji tarik belah. Jumlah benda uji balok $10 \times 10 \times 60$ cm³ sebanyak 27 buah diuji lentur, serta 27 buah benda uji balok beton bertulang $15 \times 15 \times 75$ cm³ yang diuji lentur.

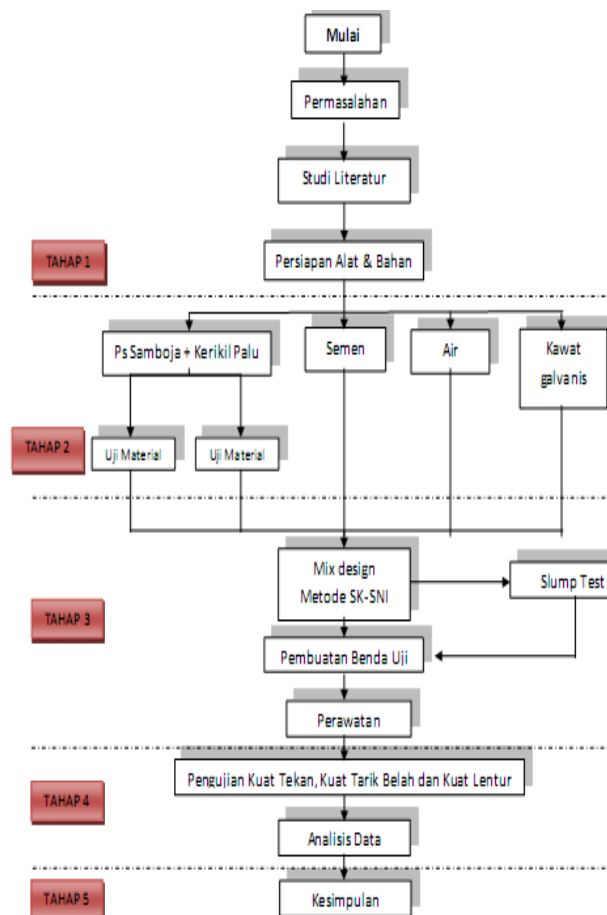
Ada 9 variasi yang digunakan yaitu beton normal (O), model spiral ϕ luar 0,6 cm

(S06), model spiral ϕ luar 1 cm (S1), model spiral ϕ luar 1,6 cm (S16), model spiral ϕ luar 2 cm (S2), model crimped ϕ luar 0,6 cm (C06), model crimped ϕ luar 1 cm (C1), model crimped ϕ luar 1,6 cm (C16), model crimped ϕ luar 2 cm (C2). Seluruh variasi benda uji dilakukan pengulangan sebanyak 3 benda uji dimasing-masing tipe pengujian. Adapun rincian benda uji dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rincian Benda Uji

Kode Penamaan untuk Masing-Masing Pengujian							
Benda Uji	Jenis variasi	Uji tekan 14 hari	Uji tekan 28 hari	Uji tarik belah	Uji lentur balok (10x10x60)	Uji lentur balok (15x15x75)	
1	Beton normal	OA-1	OB-1	BO-1	O-1	RC-1	
		OA-2	OB-2	BO-2	O-2	RC-2	
		OA-3	OB-3	BO-3	O-3	RC-3	
2	ϕ luar spiral 0,6 cm	S06A-1	S06B-1	BS06-1	S06-1	S06-1	
		S06A-2	S06B-2	BS06-2	S06-2	S06-2	
		S06A-3	S06B-3	BS06-3	S06-3	S06-3	
	ϕ luar spiral 1 cm	S1A-1	S1B-1	BS1-1	S1-1	S1-1	
		S1A-2	S1B-2	BS1-2	S1-2	S1-2	
		S1A-3	S1B-3	BS1-3	S1-3	S1-3	
	ϕ luar spiral 1,6 cm	S16A-1	S16B-1	BS16-1	S16-1	S16-1	
		S16A-2	S16B-2	BS16-2	S16-2	S16-2	
		S16A-3	S16B-3	BS16-3	S16-3	S16-3	
	ϕ luar spiral 2 cm	S2A-1	S2B-1	BS2-1	S2-1	S2-1	
		S2A-2	S2B-2	BS2-2	S2-2	S2-2	
		S2A-3	S2B-3	BS2-3	S2-3	S2-3	
	3	ϕ luar crimped 0,6 cm	C06A-1	C06B-1	CS06-1	C06-1	C06-1
			C06A-2	C06B-2	CS06-2	C06-2	C06-2
			C06A-3	C06B-3	CS06-3	C06-3	C06-3
ϕ luar crimped 1 cm		C1A-1	C1B-1	CS1-1	C1-1	C1-1	
		C1A-2	C1B-2	CS1-2	C1-2	C1-2	
		C1A-3	C1B-3	CS1-3	C1-3	C1-3	
ϕ luar crimped 1,6 cm		C16A-1	C16B-1	CS16-1	C16-1	C16-1	
		C16A-2	C16B-2	CS16-2	C16-2	C16-2	
		C16A-3	C16B-3	CS16-3	C16-3	C16-3	
ϕ luar crimped 2 cm		C2A-1	C2B-1	BC2-1	C2-1	C2-1	
		C2A-2	C2B-2	BC2-2	C2-2	C2-2	
		C2A-3	C2B-3	BC2-3	C2-3	C2-3	
Jumlah benda uji		27	27	27	27	27	
Total benda uji		135					

Diagram alur dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan penambahan serat buatan berupa kawat galvanis memberikan pengaruh terhadap kekuatan silinder beton, balok beton dan balok beton bertulang. Hasil pengujian secara keseluruhan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Benda Uji	Kuat Tekan		Kuat Tarik Belah (MPa)	Momen Lentur	
	14 hari (MPa)	28 Hari (MPa)		Balok 10x10x60 (kNm)	Balok 15x15x75 (kNm)
Original	19,83	18,3	8,58	3,96	10,63
S06	24,37	18,64	9,84	2,84	13,28
S1	20,53	20,2	9,91	3,38	13,62
S16	25,77	20,27	8,77	6,18	13,12
S2	26,42	18,62	8,91	4,51	14,32
C06	26,42	18,93	10,37	5,41	13,73
C1	25,71	19,51	10,44	3,6	13,53
C16	24,97	19,41	10,18	2,38	14,01
C2	22,63	21,88	9,63	4,7	15,6

Nilai kuat tekan rata-rata beton umur 14 hari adalah 19,83 MPa; 24,37 MPa; 20,53 MPa dan 25,77 MPa, 26,42 MPa; 26,42 MPa; 25,71 MPa; 24,97 MPa dan 22,63 MPa masing-masing untuk benda uji OA, S06A, S1A, S16A, S2A, C06A, C1A, C16A, dan C2A.



(a)



(b)

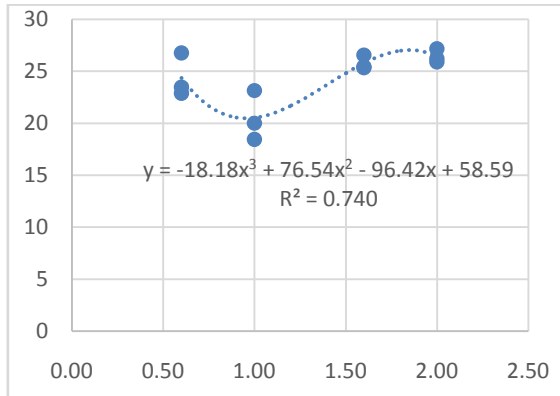


(c)

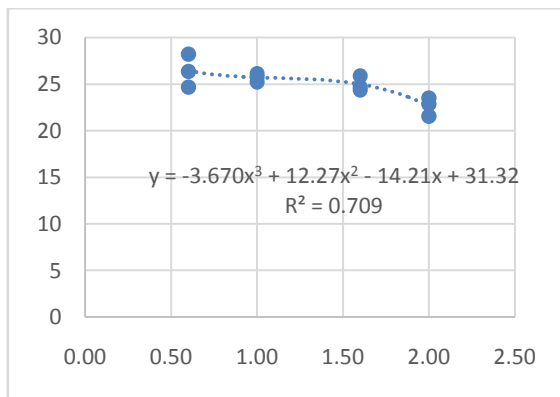
Gambar 3. Silinder Beton Setelah Uji Tekan Umur 14 Hari: (a) Beton Normal, (b) Model Spiral dan (c) Model Crimped

Dengan prosentase peningkatan kuat tekan terhadap OA pada umur beton 14 hari adalah 22,89%; 3,53%; 29,95%; 33,23%; 33,23%; 29,65%; 25,92%; dan 14,12% masing-masing untuk benda uji S06A, S1A, S16A, S2A, C06A, C1A, C16A, dan C2A. Benda uji yang telah diuji tekan umur 14 hari seperti pada gambar 3.

Pada gambar 4 dibawah ini menunjukkan grafik tren yang terjadi pada masing-masing model benda uji dengan penambahan galvanis.



(a)



(b)

Gambar 4. Tren Kuat Tekan Benda Uji Umur 14 Hari: (a) Model Spiral dan (b) Model Crimped

Dari tren yang ada, besar diameter spiral akan mempengaruhi nilai kuat tekan yaitu 24,37 MPa, 20,53 MPa, 25,78 MPa dan 26,43 MPa untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm. Dengan semakin besar diameter spiral maka nilai kuat tekan akan semakin besar. Semakin lebar crimped maka nilai kuat tekan semakin kecil, meskipun secara keseluruhan penambahan crimped meningkatkan nilai kuat tekan beton. Besar nilai kuat tekan umur 14 hari adalah 26,42 MPa, 25,71 MPa, 24,97 Mpa dan 22,63 MPa untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm.

Dari kedua model galvanis yaitu spiral dan crimped menunjukkan bahwa pengaruh masing-masing variasi di tiap modelnya memiliki peranan dalam peningkatan kuat tekan beton.

Dari hasil uji tekan beton umur 28 hari maka diperoleh nilai kuat tekan beton terbesar adalah untuk benda uji dengan penambahan galvanis model crimped yaitu C16B dengan

nilai kuat tekan beton sebesar 20,27 MPa dengan peningkatan kuat tekan sebesar 10,77% dari beton tanpa penambahan galvanis.

Nilai kuat tekan rata-rata beton umur 28 hari adalah 18,30 MPa; 18,64 MPa; 20,20 MPa; 20,27 MPa, 18,62 MPa; 18,93 MPa; 19,51 MPa; 19,41 MPa dan 21,88 MPa masing-masing untuk benda uji OB, S06B, S1B, S16B, S2B, C06B, C1B, C16B, dan C2B.



(a)



(b)



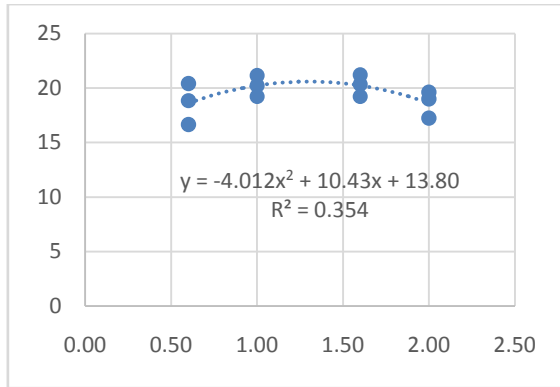
(c)

Gambar 5. Silinder Beton Setelah Uji Tekan Umur 28 Hari: (a) Beton Normal, (b) Model Spiral dan (c) Model Crimped

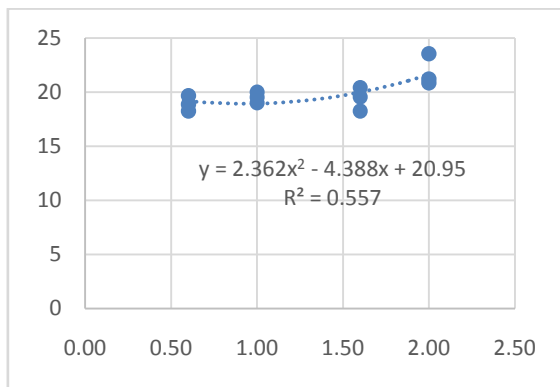
Dengan prosentase peningkatan kuat tekan terhadap OB pada umur beton 28 hari adalah 1,86%; 10,38%; 10,77%; 1,75%; 3,44%; 6,61%; 6,07%; dan 19,56% masing-masing untuk benda uji S06B, S1B, S16B,

S2B, C06B, C1B, C16B, dan C2B. Benda uji yang telah diuji tekan umur 28 hari seperti pada gambar 5.

Pada gambar 6 menunjukkan tren kuat tekan yang terjadi pada benda uji model spiral dan model crimped.



(a)



(b)

Gambar 6. Grafik Tren Kuat Tekan Benda Uji Umur 28Hari: (a) Model Spiral dan (b) Model Crimped

Tren benda uji dengan penambahan galvanis model spiral menunjukkan bahwa S16B memiliki nilai kuat tekan tertinggi yaitu 20,24 MPa dibandingkan kuat tekan model spiral dengan ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, dan ϕ 2cm yaitu sebesar 18,63 MPa, 20,23 MPa dan 18,63 MPa. Pada benda uji penambahan galvanis model crimped menunjukkan bahwa semakin lebar crimped maka nilai kuat tekan semakin besar. Dibandingkan dengan model spiral kuat tekan model crimped menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi. Kuat tekan terbesar pada benda uji C2B yaitu sebesar 21,63 MPa. Nilai kuat tekan model crimped dengan ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, dan ϕ 1,6cm berdasarkan grafik pada gambar 6 adalah 19,17 MPa, 18,93 MPa dan 19,98 MPa.

Dari hasil uji tarik belah beton umur 28 hari maka diperoleh nilai kuat tarik

belahbeton terbesar adalah untuk benda uji dengan penambahan galvanis model crimped yaitu BC1 dengan nilai kuat tarik belah beton sebesar 10,44 MPa dan peningkatan kuat tarik belah sebesar 21,68% dari beton tanpa penambahan galvanis.

Nilai kuat tarik belah rata-rata beton adalah 8,58 MPa; 9,84 MPa; 9,91 MPa; 8,77 MPa, 8,91 MPa; 10,37 MPa; 10,44 MPa; 10,18 MPa dan 9,63 MPa masing-masing untuk benda uji BO, BS06, BS1, BS16, BS2, BC06, BC1, BC16, dan BC2.

Dengan prosentase peningkatan kuat tarik belah terhadap BO adalah 14,69%; 15,50%; 2,21%; 3,85%; 20,86%; 21,68%; 18,65%; dan 12,24% masing-masing untuk benda uji BS06, BS1, BS16, BS2, BC06, BC1, BC16, dan BC2. Benda uji yang telah diuji tarik belah seperti pada gambar 7.



(a)



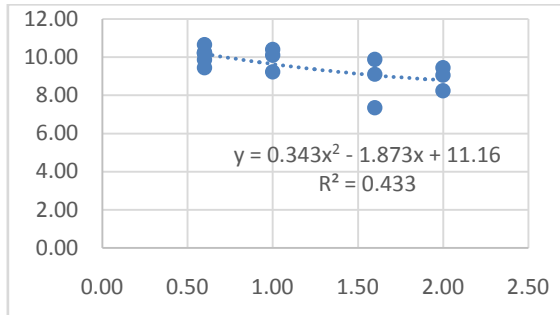
(b)



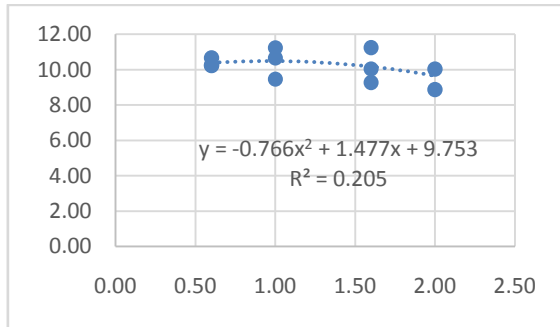
(c)

Gambar 7. Silinder Beton Setelah Uji Tarik belah: (a) Beton Normal, (b) Model Spiral dan (c) Model Crimped

Dari hasil yang diperoleh maka dapat dilihat bahwa seluruh benda uji dengan penambahan galvanis mengalami peningkatan kuat tarik belah terhadap beton normal. Ini berarti bahwa galvanis memberikan pengaruh yang baik terhadap kekuatan tarik beton. Gambar 8 menunjukkan tren yang terjadi pada masing-masing model dari benda uji dengan penambahan galvanis.



(a)



(b)

Gambar 8. Tren Kuat Tarik Belah:(a) Model Spiral dan (b) Model Crimped

Dari tren pada gambar grafik 8 terlihat untuk model spiral, benda uji BS06 memiliki kuat tarik terbesar, yaitu 10,17 MPa. Nilai kuat tarik benda uji lainnya untuk model spiral adalah 9,64 MPa, 9,05 MPa dan 8,79 MPa untuk ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm. Pada model crimped menunjukkan bahwa benda uji BC1 memiliki kuat tarik belah terbesar yaitu 10,46 MPa. Nilai kuat tarik benda uji lainnya untuk model crimped adalah 10,36 MPa, 10,16 MPa dan 9,64 MPa untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm.

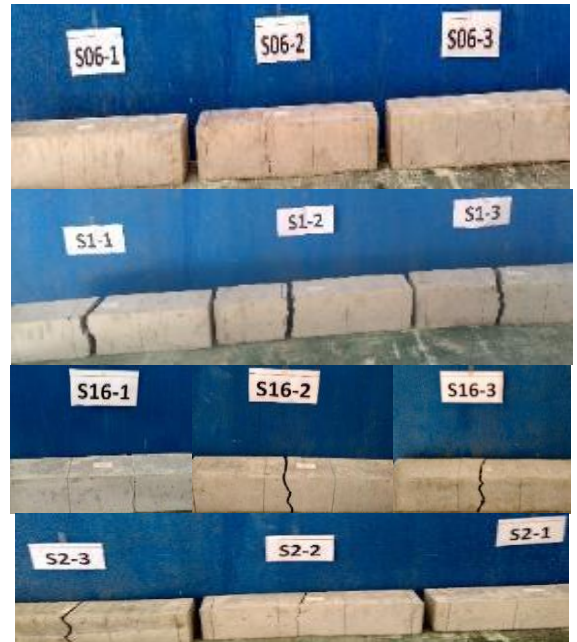
Nilai kuat lentur rata-rata balok beton adalah 3,96kNm; 2,84kNm; 3,38kNm; 6,18kNm; 4,51kNm; 5,41kNm; 3,60kNm; 2,38kNm dan 4,70 kNm untuk masing-masing untuk benda uji O, S06, S1, S16, S2, C06, C1, C16, dan C2.

Dengan prosentase peningkatan kuat lentur terhadap benda uji O adalah -28,28%; -14,65%; 56,06%; 13,89%; 36,62%; -9,09%; -

39,90%; dan 18,69% masing-masing untuk benda uji S06, S1, S16, S2, C06, C1, C16, dan C2. Benda uji balok beton yang telah diuji lentur seperti pada gambar 9.



(a)



(b)

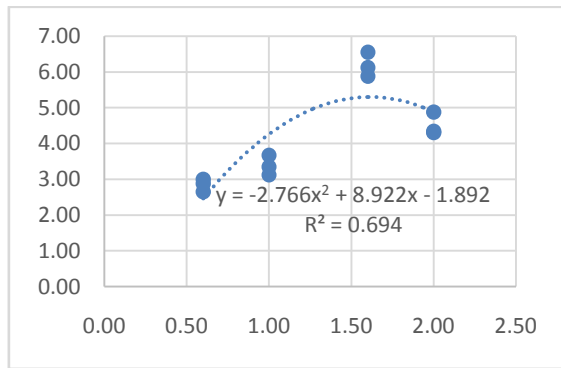


(c)

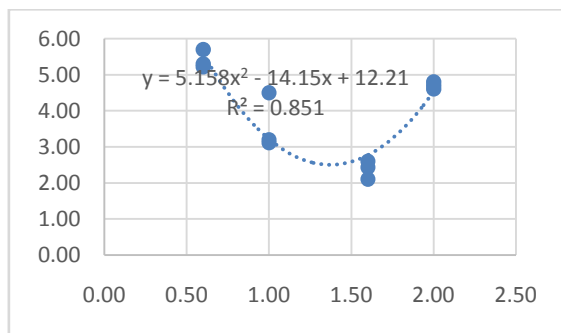
Gambar 9. Balok Beton Setelah Uji Lentur: (a) Beton Normal, (b) Model Spiral dan (c) Model Crimped

Dari gambar grafik 10 menunjukkan tren yang terjadi pada masing-masing model dari benda uji dengan penambahan galvanis. Dari tren yang ada benda uji dengan penambahan

galvanis model spiral menunjukkan nilai momen lentur yaitu 2,46 kNm, 4,26 kNm, 5,30 kNm dan 4,89 kNm untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm. Besar nilai momen lentur balok beton model crimped adalah 5,57 kNm, 3,21 kNm, 2,77 kNm dan 4,53 kNm untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm.



(a)



(b)

Gambar 10. Tren Kuat Lentur Balok: (a) Model Spiral dan (b) Model Crimped

Dari hasil uji lentur balok bertulang maka diperoleh nilai kuat lentur balok beton bertulang terbesar adalah untuk benda uji dengan penambahan galvanis model crimped yaitu C2 dengan nilai kuat lentur beton bertulang sebesar 15,6 MPa dengan peningkatan kuat lentur sebesar 46,75% dari balok beton bertulang tanpa penambahan galvanis.

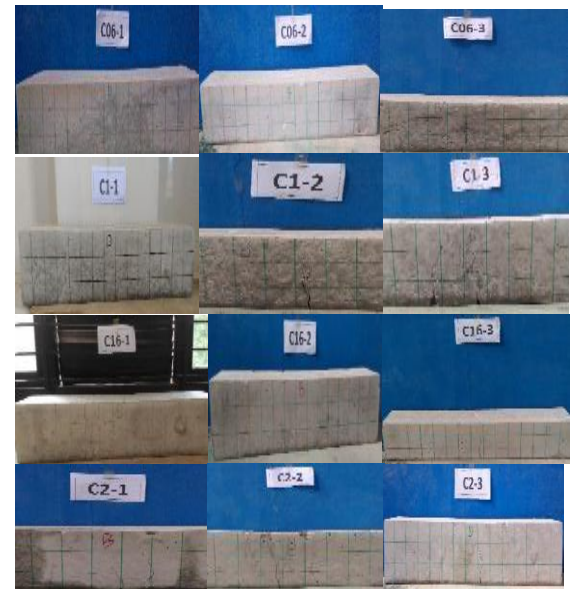
Nilai kuat lentur rata-rata balok beton bertulang adalah 10,63kNm; 13,28kNm; 13,62kNm;13,12kNm; 14,32kNm; 13,73kNm; 13,53kNm; 14,01kNm dan 15,60 kNm untuk masing-masing untuk benda uji O, S06, S1, S16, S2, C06, C1, C16, dan C2.

Dengan persentase peningkatan kuat lentur balok beton bertulang terhadap benda uji O pada umur beton 28 hari adalah 24,93%; 28,13%; 23,42%; 34,71%; 29,16%; 27,28%; 31,80%; dan 46,75% masing-masing untuk benda uji S06, S1, S16, S2, C06, C1, C16, dan

C2. Balok beton bertulang yang telah diuji lentur seperti pada gambar 11.



(a)



(b)

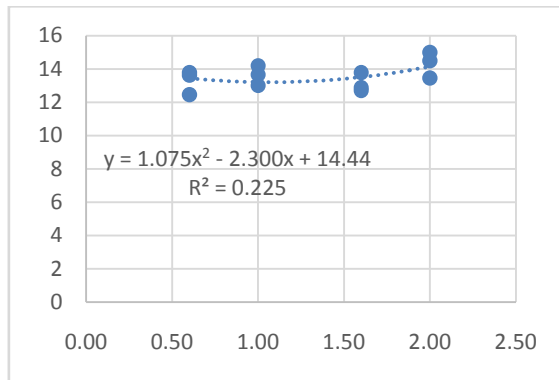


(c)

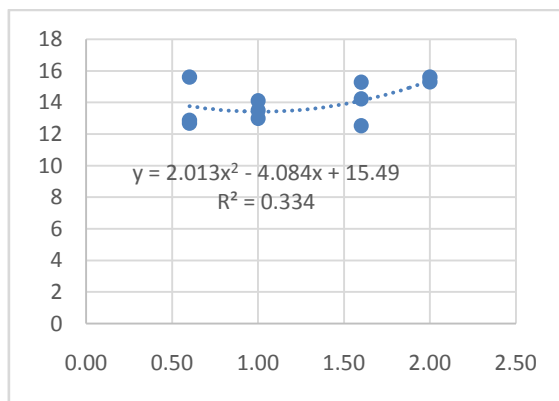
Gambar 11. Balok Beton Bertulang Setelah Uji Lentur: (a) Beton Normal, (b) Model Spiral dan (c) Model Crimped

Gambar 12 menunjukkan tren ketahanan momen lentur yang terjadi pada model spiral dan crimped. Dari tren pada gambar 12 diameter galvanis akan mempengaruhi nilai momen lentur. Semakin besar diameter

galvanis maka momen lentur yang mampu ditahan akan semakin besar. Pada model spiral besar momen lentur yaitu 13,45 kNm, 13,22 kNm, 13,52 kNm dan 14,15 kNm untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm. Untuk model crimped besar momen lentur yaitu 13,77 kNm, 13,43 kNm, 14,12 kNm dan 15,38 kNm untuk ϕ 0,6cm, ϕ 1cm, ϕ 1,6cm dan ϕ 2cm.



(a)



(b)

Gambar 12. Tren Kuat Lentur Balok Beton Bertulang: (a) Model Spiral dan (b) Model Crimped

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka kesimpulan yang bisa ditarik adalah penambahan serat buatan kawat galvanis model crimped memberikan nilai kuat tekan, kuat tarik dan ketahanan terhadap momen lentur yang lebih baik dibandingkan model spiral dan beton tanpa penambahan serat kawat galvanis. Secara keseluruhan besar diameter kawat galvanis akan mempengaruhi kekuatan beton baik kuat tekan, kuat tarik dan ketahanan terhadap momen lentur.

SARAN

Perlu penelitian lanjutan dengan variasi dari persentase galvanis model spiral

dan crimped terhadap kekuatan tekan, tarik dan lentur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ditujukan kepada:

1. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DPRM) Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek Dikti
2. Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Balikpapan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Azis. "Studi Tarik Belah Beton dengan Penambahan Dramix Steel Fiber", *Naskah Publikasi*, (2016): 1-11
- [2] Ahmad Saifudin. "Pengaruh Dosis, Aspek Rasio, dan Distribusi Serat Terhadap Kuat Lentur dan Kuat Tarik Belah Beton Berserat Baja", *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil* (Juni, 2015): 369-376
- [3] Sara WR, Karmila A, 2015. *Local Material Sand in East Kalimantan: Utilization with Fiber Reinforced Polymer Jacketing as an Effort to Increase the Concrete Strength*. *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 3 no.2: 100-106
- [4] Basuki. "Pemanfaatan Kawat Galvanis Dipasang Secara menyilang pada Tulangan Begel Balok Beton untuk Meningkatkan Kuat Lentur Balok Beton Bertulang", *Simposium Nasional RAFI XII(2013) FT UMS*: S28-S36
- [5] Eddy Purwanto. "Studi Kuat Lentur Beton Ringan Berserat Kawat Galvanis", *Jurnal Rekayasa*, (2011): vol 11 No.3