

PERBANDINGAN KEKUATAN BETON DENGAN CAMPURAN DRAMIX STEEL FIBER DAN TULANGAN WIREMESH PADA RIGID PAVEMENT

^{1*}Two Puji Guntur A., ²Yosef Cahyo SP, ³Sigit Winarto, ⁴Agata Iwan Candra
Fakultas Teknik Universitas Kediri
email: ^{1*}adityatwo22@gmail.com, ²yosef.cs@unik-kediri.ac.id, ³sigit.winarto@unik-kediri.ac.id, ⁴iwan_candra@unik-kediri.ac.id

Abstract

Concrete has weaknesses. Namely, it has low tensile strength and is brittle in nature, so that the concrete is given steel reinforcement to anticipate it. In this study, the concrete mixture was added with dramatic steel fiber. This addition was carried out to study and determine the effect of dramatic steel fiber on compressive strength, flexural strength in normal quality concrete with the addition of 0%, 10%, 20%, and 30% in compressive load. Testing is carried out after 28 days. Concrete with the addition of 30% dramatic steel fiber is more capable of producing high compressive strength values than others. The addition of dramatic steel fiber resulted in an average compressive strength of 0%, 29.07 MPa, 10%, 29.33 MPa, 20%, 29.40 MPa, 30%, 29.58 MPa. For concrete flexural strength in beam samples 15/15/60, the highest is in the concrete mixture, and the addition of dramatic steel fiber is 5.44 MPa, higher than the addition of wiremesh m8 reinforcing steel, which is 4.96 MPa.

Keywords : Dramix Steel Fiber, Compressive Strength, Concrete Flexural Strength, M8 Wiremesh, RAB.

Abstrak

Beton mempunyai kelemahan yaitu mempunyai kuat tarik yang rendah dan bersifat getas (brittle) sehingga beton diberi tulangan baja untuk mengantisipasinya. Pada penelitian ini, campuran beton diberi bahan tambahan dramix steel fiber. Penambahan ini dilakukan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh dramix steel fiber terhadap kuat tekan, kuat lentur pada beton mutu normal dengan penambahan 0%, 10%, 20% dan 30% pada beban tekan. Pengujian dilakukan setelah 28 hari. Beton dengan penambahan dramix steel fiber 30% lebih mampu menghasilkan nilai kuat tekan tinggi dari pada yang lainnya. Penambahan dramix steel fiber menghasilkan kuat tekan rata-rata yaitu 0%, 29,07 MPa, 10%, 29,33 MPa, 20%, 29,40 MPa, 30%, 29,58 MPa. Untuk kuat lentur beton pada sampel balok 15/15/60 yang paling tinggi yaitu pada campuran beton dan penambahan dramix steel fiber sebesar 5,44 MPa, lebih tinggi dari pada penambahan besi tulangan wiremesh m8 yaitu sebesar 4,96 MPa.

Kata Kunci : Dramix Steel Fiber, Kuat Tekan, Kuatlentur Beton, Wiremesh M8, RAB.

1. PENDAHULUAN

Pemakaian beton sebagai bahan konstruksi telah lama dikenal dan paling umum dipakai baik untuk struktur besar maupun kecil[1][2]. Beton merupakan salah satu komponen penyangga dalam sebuah konstruksi[3][4]. Beton memiliki fungsi yang vital terutama untuk struktur suatu bangunan[5][6]. Kelebihan beton dibandingkan material lain adalah harga yang relative murah karena menggunakan bahan lokal yang mudah didapat, kekuatan tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, tahan terhadap api dan perubahan cuaca, serta perawatannya yang murah[7][8]. Pada umumnya beton memiliki tekstur yang padat dan kedap air, hal tersebut juga mempengaruhi berat jenis beton itu sendiri, berat jenis beton normal cenderung tinggi sehingga mempengaruhi beban yang di terima oleh pondasi[9][10]. Sedangkan kelemahannya adalah kuat tariknya yang rendah dan bersifat getas (*brittle*) sehingga menjadikan sangat terbatas pada pemakaiannya[11][12]. Kuat tarik yang rendah ini dapat diatasi dengan pemakaian baja tulangan. Namun, pada kenyataannya penambahan baja tulangan tidak memberikan hasil yang optimal. Retak-retak melintang halus atau yang sering disebut retak rambut masih sering timbul disekitar daerah Tarik beton, sehingga dapat mempengaruhi keawetan bangunan. Untuk bangunan infrastruktur[13][14].

Kelemahan ini sedapat mungkin harus diantisipasi agar tidak menyebabkan kegagalan konstruksi. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi kelemahan beton ini. Dalam penelitian Soroushian & Bayasi (1987), kuat tarik pada beton dapat ditingkatkan dengan cara penambahan serat-serat pada adukan beton agar retak-retak yang mungkin terjadi akibat tegangan tarik pada daerah beton Tarik dapat ditahan oleh serat-serat tambahan ini, sehingga kuat tarik beton serat dapat lebih tinggi disbanding kuat Tarik beton biasa[15][16]. Pemberian serat dengan distribusi secara random dalam adukan beton dapat menahan perambatan dan pelebaran retak-retak yang terlalu cepat pada beton, baik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan.

Beton sering kali digunakan pada seluruh kegiatan pembangunan karena selain lebih ekonomis juga kuat terhadap beban tekan. Seiring berjalannya waktu penelitian dengan bahan utama beton terus mengalami kemajuan, dengan penambahan bahan material tertentu contohnya serat baja agar bisa mencapai kekuatan yang sesuai keinginan dan lebih efisien. Karena itu saya tertarik tentang penelitian dengan judul Perbandingan Kekuatan Beton Dengan Campuran Dramix Steel Fiber Dan Tulangan Wiremesh Pada Rigid Pavement.

2. METODOLOGI PENELITIAN

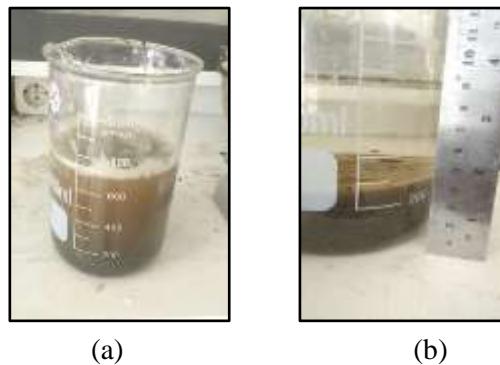
Dalam SNI 2847:2013, beton adalah campuran semen portland atau semen hidrolislainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (admixture). Beton normal adalah beton yang mempunyai beratasi 2200-2500 kg/m³ menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah yang tidak menggunakan bahan tambahan[17][14].

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu jenis penelitian eksperimental. Penelitian yang pertama dilakukan yaitu dengan menguji kadar lumpur pada agregat halus (sand) yang didapat pada daerah sekitar kota kediri. Setelah mendapatkan hasil sesuai dengan peraturan pembuatan beton dengan kadar lumpur maksimal 5%, dilanjutkan dengan membuat benda uji berbentuk silinder 15/30cm dan balok 15/15/60[18][19]. Benda uji berbentuk silinder berjumlah 16 buah dengan penambahan DSF5 masing-masing sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan pada benda uji balok berjumlah 3 bh dengan masing-masing penambahan 0%, 20%DSF5, dan wiremesh m8[20][21]. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan CTM6 dan kuat lentur beton dengan Hydraulic Jack. Pengujian kuat tekan dan kuat lentur beton pada benda uji dilakukan pada umur 28 hari[22][23].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Kadar Lumpur Pada Agregat Halus

Setelah diaduk dan di diamkan 24 jam sampai dengan kondisi air berubah menjadi tidak keruh kita dapat mengetahui berapa persen kandungan kadar lumpur tersebut yaitu :



Gambar 1. (a) Sebelum Diaduk, (b) Sesudah Diaduk dan Didiamkan 24 Jam

Dari perhitungan diatas, maka telah didapat nilai kadar lumpur yaitu 2,22% lebih kecil dari standard SK SNI S-04-1998-F,1989 yaitu dibawah 5%, artinya pasir yang diuji tersebut layak untuk langsung menjadi campuran adonan beton.

3.2 Hasil Perhitungan Rencana Campuran (Job Mix Formula)

Perhitungan komposisi campuran yang digunakan dalam pembuatan benda uji mengacu pada SNI 7394: 2008 tentang adukan beton setiap 1 m³.

Tabel 1. Komposisi Material Untuk Kebutuhan 1m³.

No.		Jenis Beton	Beton	Beton 10%	Beton 20%	Beton 30%
			Normal	Dramix	Dramix	Dramix
	Bahan	Satuan	N	DSF 10	DSF 20	DSF
1	Semen	kg	448			
2	Pasir	kg	667			
3	Koral	kg	1000			
4	Air	liter	215			

Sumber: Pedoman SNI

Tabel 2. Komposisi Material Untuk Kebutuhan 1bh Benda Uji Silinder.

No.		Jenis Beton	Beton	Beton 10%	Beton 20%	Beton 30%
			Normal	Dramix	Dramix	Dramix
	Bahan	Satuan	N	DSF 10	DSF 20	DSF
1	Semen	kg	2,3			
2	Pasir	kg	3,5			
3	Koral	kg	5,2			
4	Air	liter	1,1			
5	Dramix	kg	-	0,58	0,64	0,69

Sumber: Pedoman SNI

Tabel 3. Komposisi Material Untuk Kebutuhan 1bh Benda Uji Balok.

No.		Jenis Beton	Beton	Beton 20%	Beton
			Normal	Dramix	Wiremesh
	Bahan	Satuan	N	DSF 20	
1	Semen	kg	6		
2	Pasir	kg	9		
3	Koral	kg	13		
4	Air	liter	2,9		
5	Dramix	kg	-	0,64	-
6	Wiremesh	kg	-	-	0,65

Sumber: Pedoman SNI

3.3 Berat Volume

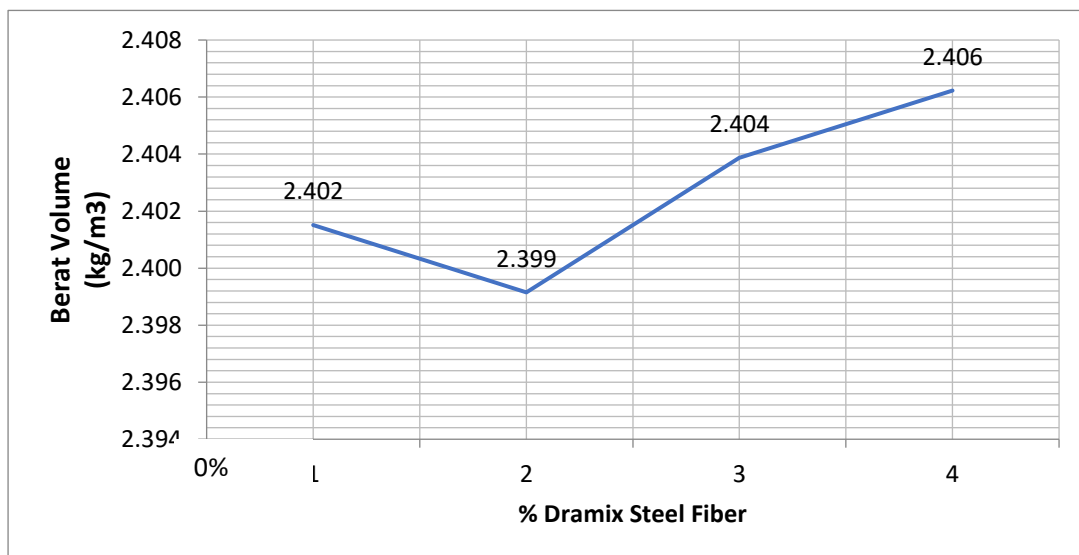
Dalam penelitian ini campuran adonan beton diberi tambahan campuran baru yaitu *Dramix Steel Fiber* secara tidak langsung akan mempengaruhi berat volume benda uji tersebut.

Tabel 4. Berat Volume Benda Uji Silinder Dengan Adanya Penambahan *Dramix Steel Fiber*.

No.	Dramix Steel Fiber	Berat rata-rata (kg)	Berat Volume (Kg/m ³)
1	0%	12,73	2401,510
2	10%	12,71	2399,151
3	20%	12,74	2403,869
4	30%	12,75	2406,228

Sumber: Pedoman SNI

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa penurunan berat volume pada benda uji dengan prosentase penambahan *dramix* 10% menjadi yang paling rendah dari beton normal. Dapat dilihat dari gambar grafik berikut ini.



Grafik 1. Penurunan Berat Volume Benda Uji Dengan Prosentase Penambahan *Dramix* 10%

3.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

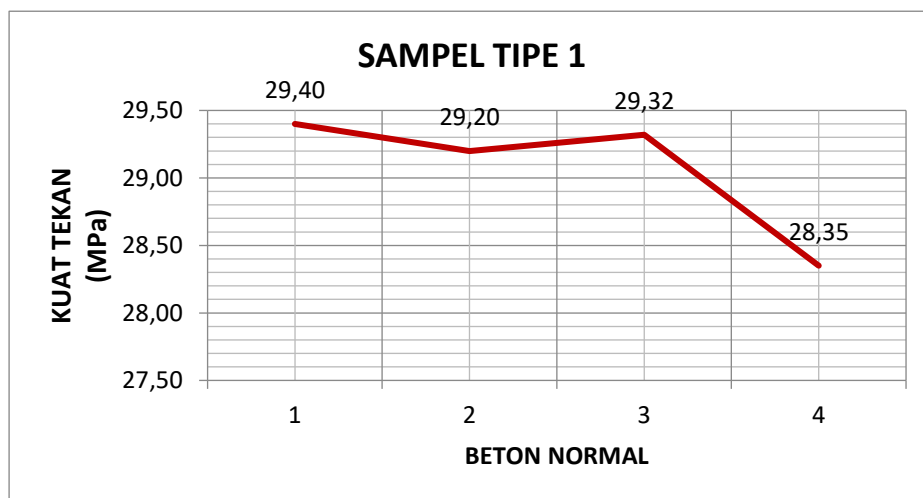
Pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan CTM pada benda uji berbentuk silinder dengan dimensi 15/30 cm dan dilakukan pada umur beton 28 hari. Setelah dilakukan pengujian pada semua benda uji, untuk menghitung kuat tekan beton dengan rumus dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton

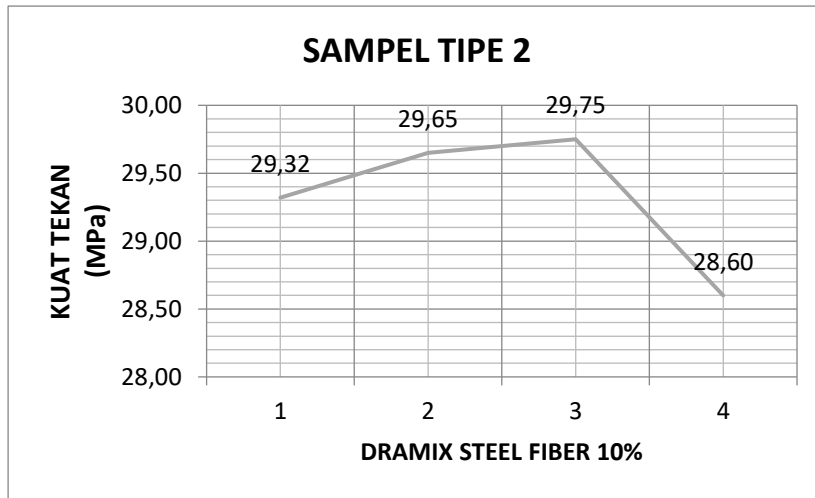
No.	Dramix Steel Fiber	Berat Sampel (kg)	Beban P	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata MPa
			(kN)		
1	0%	12,75	519,30	29,40	29,07
2		12,70	515,80	29,20	
3		12,75	517,80	29,32	
4		12,70	500,70	28,35	
1	10%	12,75	517,80	29,32	29,33
2		12,70	523,70	29,65	
3		12,70	525,50	29,75	
4		12,70	505,10	28,60	
1	20%	12,75	518,40	29,35	29,40
2		12,70	520,20	29,45	
3		12,75	518,40	29,35	
4		12,75	519,80	29,43	
1	30%	12,80	522,10	29,56	29,58
2		12,75	519,30	29,40	
3		12,70	522,00	29,55	
4		12,75	526,40	29,80	

Sumber: Data Hasil Perhitungan

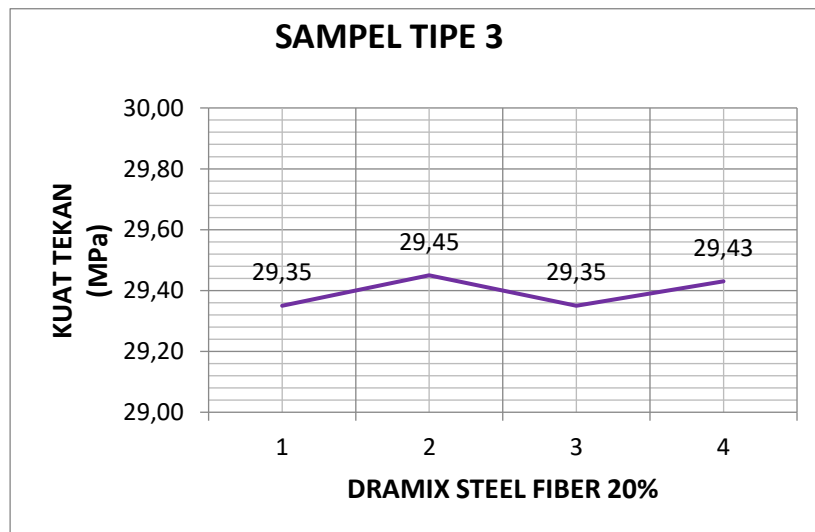
Dengan hasil dari tabel diatas ternyata untuk campuran beton dengan adanya penambahan *dramix steel fiber* mengalami perbedaan kuat tekan beton terhadap campuran beton normal. Hasil kuat tekan pada table rekapitulasi di atas disajikan dalam bentuk gambar grafik pada masing-masing hasil kuat tekan berdasarkan kadar *dramix steel fiber* seperti grafik pada gambar dibawah ini.



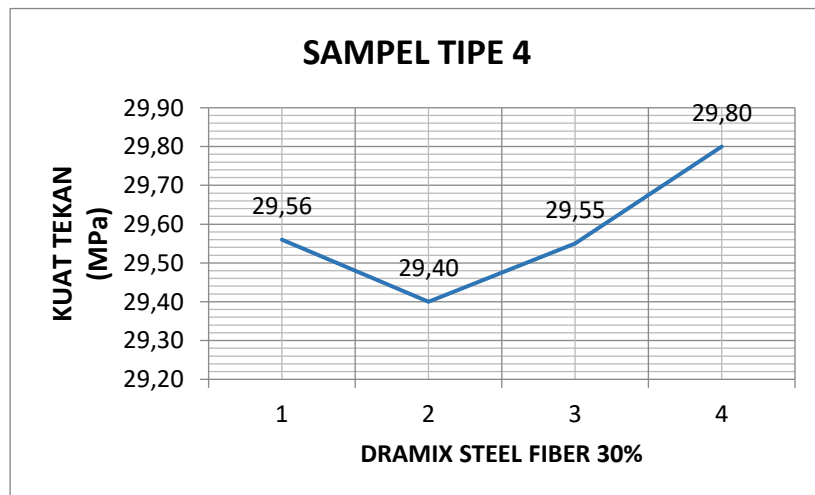
Grafik 2. Hasil Kuat Tekan Beton Pada Sampel 1



Grafik 3. Hasil Kuat Tekan Beton Pada Sampel 2

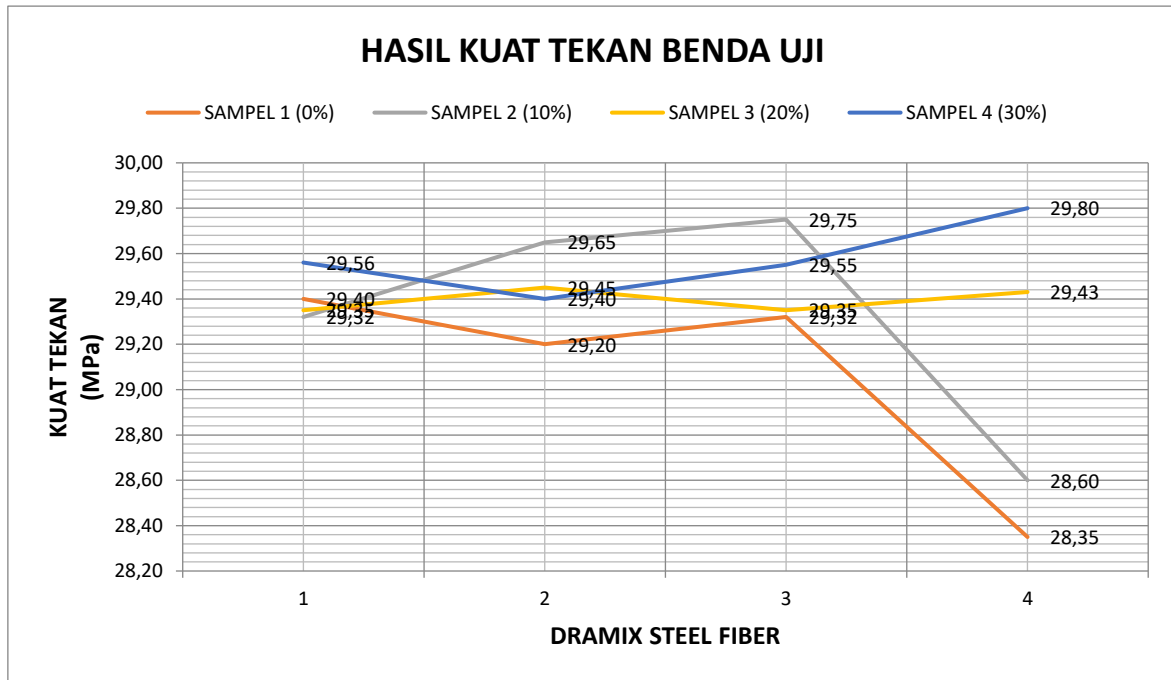


Grafik 4. Hasil Kuat Tekan Beton Pada Sampel 3



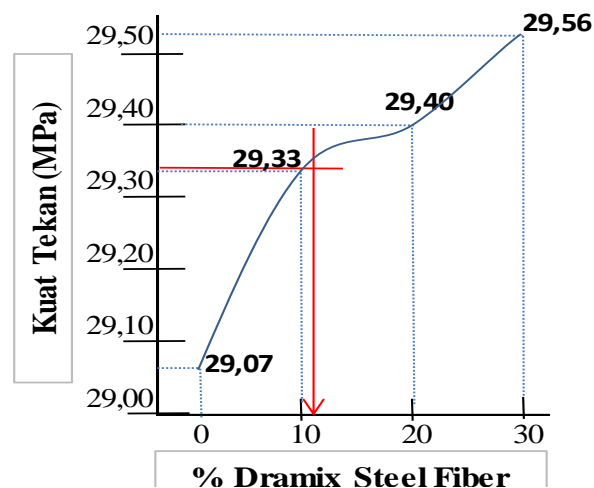
Grafik 5. Hasil Kuat Tekan Beton Pada Sampel 4

Berdasarkan hasil masing-masing sampel diatas, dapat diketahui perbandingan kekuatan beton menurut kadar *dramix steel fiber* yang digunakan dan disajikan dalam gambar grafik 6.



Grafik 6. Hasil Keseluruhan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan data diatas, kita bisa mengetahui perbandingan kuat tekan beton sesuai dengan kandungan *dramix steel fiber*. Kuat tekan yang tertinggi yaitu pada sampel 4 benda uji no 4 kandungan *dramix steel fiber* 30%. Dari hasil kuat tekan yang diperoleh dari pengujian semua benda uji, kemudian dapat diketahui penambahan *dramix steel fiber* yang paling optimum dengan cara menarik garis tegak lurus terhadap kuat tekan yang direncanakan yaitu sebesar 29,05 MPa.



Grafik 7. Hasil Penambahan *Dramix Steel Fiber* Optimum

Berdasarkan grafik diatas, untuk penambahan *dramix steel fiber* yang paling rendah yaitu 10% dapat mencapai kuat tekan sebesar 29.33 MPa. Semakin banyak penambahan *dramix steel*

fiber pada adonan beton semakin tinggi pula nilai kuat tekan beton yang dihasilkan berdasarkan grafik diatas.

3.5 Hasil Pengujian Kuat Lentur

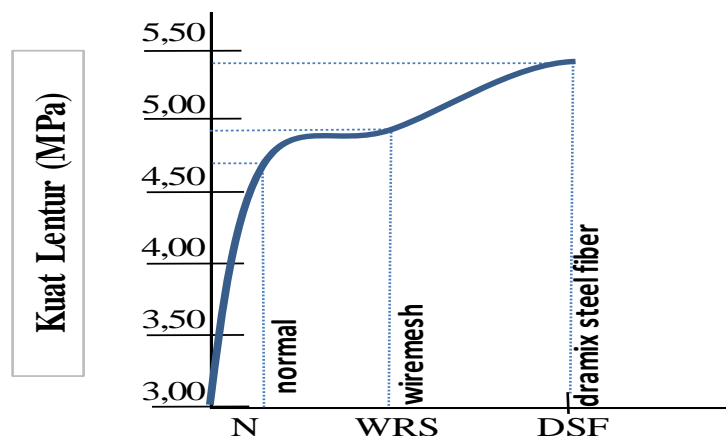
Pengujian kuat lentur menggunakan alat hydraulic Jack dengan kapasitas mencapai 32 ton. Benda uji yang dipakai berbentuk balok dengan dimensi 15 x 15 x 30 cm dengan umur 28 hari.



Gambar 2. (a) Benda Uji Sebelum Diberi Gaya, (b) Benda Uji Sesudah Diberi Gaya.

Tabel 6. Tabel Rekapitulasi Hasil kuat lentur Beton

No.	Jenis Bahan	Berat (kg)	Ukuran Rata-Rata			Beban P (Mpa)	Kuat lentur 28 hari (MPa)
			Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Panjang (mm)		
1	Normal	33,45	155,00	155,00	450,00	40,00	4,83
2	Wiremesh	33,65	155,00	155,00	450,00	41,00	4,96
3	Dramix	33,50	155,00	155,00	450,00	45,00	5,44



Grafik 8. Hasil Kuat Lentur Beton

Setelah selesai melakukan uji kuat lentur beton, dapat dihasilkan bahwa beton yang mengandung campuran *dramix steel fiber* nilai kuat lenturnya lebih besar daripada sampel beton yang mengandung *wiremesh* m8 maupun beton normal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian, untuk penambahan *dramix steel fiber* pada campuran beton mengalami penambahan kuat tekan pada saat umur 28 hari lebih besar dari pada campuran beton normal, masing-masing penambahan kuat tekan beton dengan penambahan *dramix steel fiber* yaitu 10%,29,33MPa, 20%,29,40MPa, 30%,29,58MPa.
2. Penambahandramix pada campuran beton pada kadar *dramix* 30% menghasilkan kuat tekan beton rata-rata 29,58 MPa. Titik penambahan *dramix* pada kadar optimum 10% menghasilkan kuat tekan beton sebesar 29,33 MPa.
3. Pada pengujian kuat lentur beton pada sampel untuk penambahan besi tulangan *wiremesh* m8, hanya menghasilkan kuat lentur 4,96 MPa. Lebih rendah dari penambahan *dramix steel fiber* dengan kadar 20% yaitu 5,44 Mpa.

4.2 Saran

1. Penambahan *dramix steel fiber* sangat berpengaruh terhadap nilai slump yang dipakai.
2. Pada saat mencampurkan adonan beton, *dramix steel fiber* dicampurkan setelah dituangnya air.
3. Penambahan *dramix steel fiber* sangat berpengaruh dengan kualitas beton yang akan digunakan.
4. Penambahan *dramix steel fiber* sebatas pada beton mutu sedang dan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Indonesia, "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung," *Badan Stand. Nasional, Puslitbang pemukiman, Bandung*, 2002.
- [2] Maryanto, S. Winarto, and L. D. K, "STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KUNINGAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU K-225," *Jurmateks*, vol. 1, no. 1, pp. 76–90, 2018.
- [3] C.-K. Wang, C. G. Salmon, and B. Hariandja, "Desain Beton Bertulang Jilid 1," *Jakarta: Erlangga*, 1990.
- [4] A. I. Candra, E. Gardjito, Y. Cahyo, and G. A. Prasetyo, "Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori," pp. 1–8.
- [5] D. P. Umum, "Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung," *Bandung: Stensil*, 1983.

- [6] A. Iwan and E. Siswanto, "MENGUNAKAN HYDROTON DAN MASTER EASE 5010," vol. 3, no. 2, pp. 162–165, 2018.
- [7] D. P. Umum, "SNI 03-1969-1990," *Metod. Penguji. Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agreg. Kasar*, 1990.
- [8] X. Zhang, J. Pan, and B. Yang, "Experimental Study on Mechanical Performance of Bamboo Fiber Reinforced Concrete," vol. 177, pp. 1219–1222, 2012, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.174-177.1219.
- [9] I. W. Suasira, I. M. S. Kader, I. M. Jaya, and I. G. P. Wiadnyana, "PERBANDINGAN DESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN BATA RINGAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM SAP 2000 COMPARISON OF DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES BURDENED RED BRICK WALL COUPLE BRICK WITH BRICK LIGHT USING PROGRAM SAP 2000," vol. 16, no. 2, pp. 126–133, 2016.
- [10] A. Soenaryo, M. T. Hidayat, and H. Siswanto, "Perbaikan Kolom Beton Bertulang Menggunakan Concrete Jacketing dengan Prosentase Beban Runtuh yang Bervariasi," *Rekayasa Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 91–100, 2012.
- [11] S. Winarto, "Pemanfaatan Serat Ijuk Sebagai Material Campuran Dalam Beton Untuk Meningkatkan Kemampuan Beton Menahan Beban Tekan Studi Kasus: Pembangunan Homestay Singonegaran Kediri," *UKaRsT*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [12] SNI 03-2417-1991, "Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles," *Balitbang PU*, vol. 12, no. 12, pp. 1–5, 1991.
- [13] R. Anggraini, "PENGARUH PENAMBAHAN PHYROPILIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 2, no. 3, pp. 163–174, 2008.
- [14] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Semen portland komposit," 2004.
- [15] E. Gardjito, A. I. Candra, and Y. Cahyo, "Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalam pembuatan Paving Block," *UKaRsT*, vol. 2, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.30737/ukarst.v2i1.374.
- [16] M. C. Munawar, "KAJIAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK PERKAPALAN ITS DENGAN SISTEM PLAT DAN BALOK BIASA KONVENSIONAL DIBANDINGKAN SISTEM STRUKTUR FLAT SLAB DENGAN DROP PANEL DITINJAU DARI ESTETIKA, BIAYA DAN WAKTU," *EXTRAPOLASI J. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 01, 2014.
- [17] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal , beton berat dan beton massa," 2012.
- [18] A. D. Limantara, S. W. Winarto, and S. W. Mudjanarko, "SISTEM PAKAR

- PEMILIHAN MODEL PERBAIKAN PERKERASAN LENTURBERDASARKAN INDEKS KONDISI PERKERASAN (PCI),” *Pros. Semnastek*, 2017.
- [19] M. S. Wiwoho, M. Machicky, and R. Nawir, “Bamboo Waste as Part of The Aggregate Pavement The Way Green Infrastructure in The Future,” in *MATEC Web of Conferences*, 2017, vol. 138, p. 3013.
- [20] A. Azis, H. Parung, and R. Irmawaty, “Studi Tarik Belah Beton dengan Penambahan Dramix Steel Fiber,” *Naskah Publ.*, pp. 1–11, 2016.
- [21] D. Johannes, K. Mangundap, H. Sugiharto, and G. B. Wijaya, “Pengaruh penambahan serat baja 4D dramix terhadap kuat tekan, tarik belah, dan lentur pada beton,” *J. Dimens. Pratama Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 40–47, 2017.
- [22] B. Witjaksana, “PENAMBAHAN FIBRE STEEL PADA CAMPURAN BETON,” *JHP17 J. Has. Penelit.*, vol. 1, no. 02, 2016.
- [23] A. Syafi’urroziq, Y. Cahyo, and L. D. Krisnawati, “PEMANFAATAN SERBUK KACA DARI JENIS KACA BENING DENGAN KETEBALAN 3-4 MM SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM PEMBUATAN BATAKO,” *Jurmateks*, vol. 1, no. 1, 2018.