

PENGARUH SERAT LIMBAH STRAPPING BAND PADA BETON RINGAN CAMPURAN STYROFOAM DENGAN BAHAN TAMBAH SIKA VISCOCRETE-1003 TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TEKAN

Aulia Rachma

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya

Retno Trimurtiningrum

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya

E-mail : arachma644@gmail.com

Abstrak

Berat jenis beton sekitar 2400 kg/m³ relatif cukup berat. Hal tersebut kurang dianjurkan dalam perencanaan bangunan di daerah rawan gempa. Penelitian tentang penambahan Strapping Band, Styrofoam dan Sika Viscocrete-1003 ini tujuannya untuk mendapat nilai kuat tarik yang tinggi dan kuat tekan yang baik. Dengan kadar variasi campuran Strapping Band 0% ; 9% ; 12% ; dan 15%, serta kadar 3% Styrofoam dan kadar 0.5% Sika Viscocrete-1003 untuk semua variasi campuran Strapping Band. Mutu beton rencana adalah 22.5 Mpa. Hasil kuat tarik dan kuat tekan maksimum ada di prosentase 9% karena pada prosentase 12% beton mengalami penurunan, yang semula 49.2807 kg/cm² pada kuat tekan rata-rata prosentase 9% umur 28 hari dan menurun 41.7815 kg/cm² pada prosentase 12% untuk kuat tarik rata-rata prosentase 9% pada umur 28 hari sebesar 14.6128 kg/cm² dan sebesar 11.7845 kg/cm² pada prosentase 12% pada kuat tarik, meskipun lebih tinggi pada campuran 0% Strapping Band yaitu sebesar 15.5556 kg/cm² namun beton mengalami pecah terbagi menjadi 2 atau lebih dan untuk campuran 9% ; 12% ; 15% tidak mengalami itu karena ditahan oleh Strapping Band.

Abstract

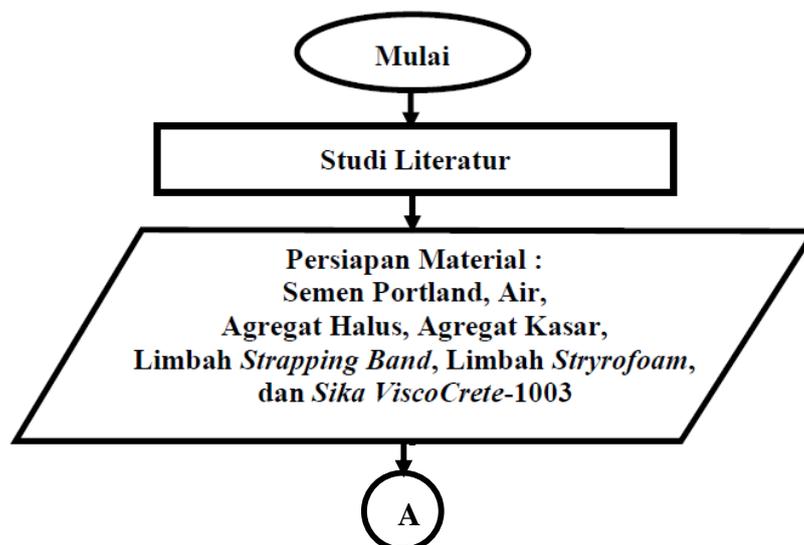
Concrete specific gravity around 2400 kg / m³ is relatively heavy. This is not recommended in building planning in earthquake prone areas. The research on the addition of Strapping Band, Styrofoam and Sika Viscocrete-1003 aims to get high tensile strength and good compressive strength. With a variation of 0% Strapping Band mixture; 9%; 12%; and 15%, and 3% Styrofoam levels and 0.5% Sika Viscocrete-1003 levels for all Strapping Band mixtures. The concrete quality of the plan is 22.5 MPa. The result of maximum tensile strength and compressive strength is at a percentage of 9% because at a percentage of 12% the concrete is experiencing a decrease, which was originally 49,2807 kg / cm² at an average compressive strength percentage of 9% at 28 days and decreased 41.7815 kg / cm² at a percentage of 12% for average tensile strength percentage 9% at 28 days at 14.6128 kg / cm² and at 11.7845 kg / cm² at a percentage of 12% at tensile strength, although it was higher in the 0% Strapping Band mixture at

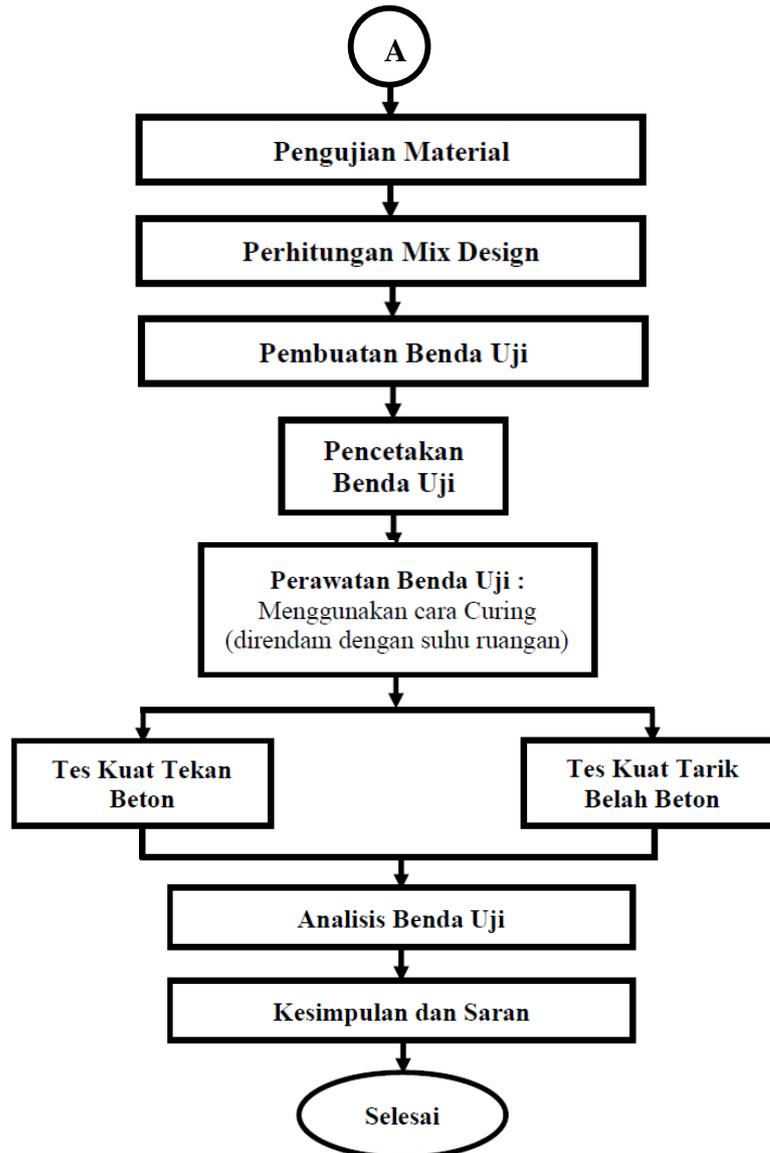
15.5556 kg / cm² but the concrete broke divided into 2 or more and for a mixture of 9%; 12%; 15% did not experience it because they were arrested by Strapping Band.

1. PENDAHULUAN

Salah satu yang dipakai untuk beton ringan adalah *Styrofoam* yang termasuk jenis *Polymer* yang mempunyai berat sangat ringan dan termasuk dalam kategori *Polymer* sintetik dengan berat molekul tinggi. Kelemahan beton adalah kuat tarik yang rendah inovasinya adalah beton serat. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kekuatan tarik beton. Dalam penelitian ini memanfaatkan bahan limbah *Strapping Band* sebagai bahan serat beton dan *Styrofoam* sebagai *filler*. Alasan menggunakan dua bahan tersebut karena banyak manusia yang menggunakan dan membuangnya sembarangan, dimana itu dapat membuat lingkungan tercemar dan penuh sampah. Dari penelitian yang pernah ada nilai kuat tarik maupun kuat tekan ada yang mengalami kenaikan bahkan mengalami penurunan. Ini dikarenakan beberapa faktor yang menyebabkan kenaikan dan penurunan nilai kuat tarik dan kuat tekan beton. Untuk meningkatkan kuat tekan beton ringan menambahkan bahan tambah aditif *Sika Viscocrete-1003* pada campuran beton (Fauzan Agus, dkk). Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh prosentase *Stripping Band* terhadap kuat tarik belah beton dan kuat tekan beton. Manfaat dari penelitian ini antara lain mampu membandingkan tentang kuat tekan dan kuat tarik dengan atau tanpa ketiga bahan tambah tersebut serta untuk memanfaatkan limbah dari *Styrofoam* dan *Strapping Band* agar mengurangi pembuangan limbah secara sembarangan.

2. METODE PENELITIAN





Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Material :

- Semen
Menggunakan Semen Portland Gresik.
- Agregat Halus (Pasir)
Menggunakan pasir alami dari kabupaten Lumajang, Jawa Timur.
- Agregat Kasar (Kerikil)
Menggunakan kerikil dengan ukuran butir minimal 40 mm.
- Air
Menggunakan air bersih.
- *Strapping Band*
Menggunakan *Strapping Band* dengan ukurn panjang 5 cm dan lebar 1,5 cm yng dibuat serat.

- *Styrofoam*
Menggunakan *Styrofoam* bekas makanan yang dipotong kecil dengan ukuran 0,5 cm.
- *Sika Viscocrete-1003*
Menggunakan *Sika Viscocrete-1003* dari PT.SIKA INDONESIA.

Proposi Campuran :

Perhitungan *mix design* mengacu pada SNI 03-2834-2000. Dimana proporsi campuran tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Proporsi Campuran *Mix Design*.

Keterangan	Kondisi SSD (kg)	Setelah Koreksi (kg)	Sesuai Volume (kg)	Sesuai Kapasitas Molen (kg)
Semen Portland	321.818	321.818	104.455	6.144
Agregat Halus	651.413	648.156	210.2773	12.375
Agregat Kasar	1209.768	1205.836	391.388	23.022
Air	177	184.188	59.783	3.516
<i>Strapping Band 0%</i>	0	0	0	0
<i>Strapping Band 9%</i>	6.436	6.436	2.089	0.122
<i>Strapping Band 12%</i>	16.090	16.090	5.222	0.307
<i>Strapping Band 15%</i>	28.963	28.963	9.400	0.552
<i>Styrofoam 3%</i>	9.654	9.654	3.133	0.184
<i>Sika Viscocrete-1003 0.5%</i>	1.609	1.609	0.522	0.030

Perawatan :

Benda uji sesudah mengering akan direndam setinggi benda uji sesuai umur beton yang telah dilakukan yaitu 14 hari dan 28 hari. Saat setelah direndam sesuai dengan umur beton lalu diangkat dan dikeringkan sebelum akan di uji.

Pengujian :

Kuat Tarik Belah Beton

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan kuat tarik belah beton saat sudah ditambah dengan bahan tambah variasi *Strapping Band*. Rumusnya sebagai berikut :

$$f'_t = \frac{2P}{DL}$$

Dimana:

f'_t = Kuat Tarik Belah Beton (kg/cm²)

P = Gaya Tarik Maksimum (kg)

D = Diameter Silinder Beton (cm)

L = Tinggi Silinder Beton (cm)



Gambar 2 Uji Kuat Tarik Beton



Gambar 3 Uji Kuat Tarik Beton

Kuat Tekan Beton

Bertujuan untuk mengetahui kekuatan tekan maksimum beton yang sudah ditambah dengan bahan tambah *Strapping Band*, *Styrofoam* dan *Sika Viscocrete-1003*, dimana *Sika Viscocrete-1003* diharapkan mampu menambahkan kekuatan tekan pada beton. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\sigma_t = \frac{P_{maks}}{A}$$

Dimana :

σ_m = Kekuatan Tekan Beton (kg/cm^2)

P_{maks} = Beban Tekan (ton)

A = Luas Penampang Silinder Beton (cm^2)



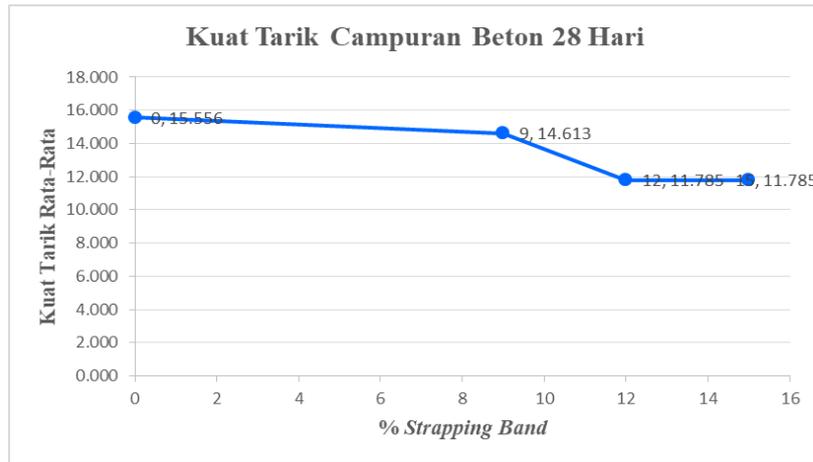
Gambar 4 Uji Kekuatan Tekan Beton

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Tarik

Tabel 3 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari

No.	% Strapping Band	Umur	$\pi d t$	Beban Max	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	%	hari	cm ²	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	0%	28	1414.286	10900	15.414	15.5556
2	0%	28	1414.286	11300	15.980	
3	0%	28	1414.286	10800	15.273	
Jumlah					46.667	
4	9%	28	1414.286	14000	19.798	14.6128
5	9%	28	1414.286	9000	12.727	
6	9%	28	1414.286	8000	11.313	
Jumlah					43.838	
7	12%	28	1414.286	8000	11.313	11.7845
8	12%	28	1414.286	9500	13.434	
9	12%	28	1414.286	7500	10.606	
Jumlah					35.354	
10	15%	28	1414.286	12500	17.677	11.7845
11	15%	28	1414.286	6000	8.485	
12	15%	28	1414.286	6500	9.192	
Jumlah					35.354	



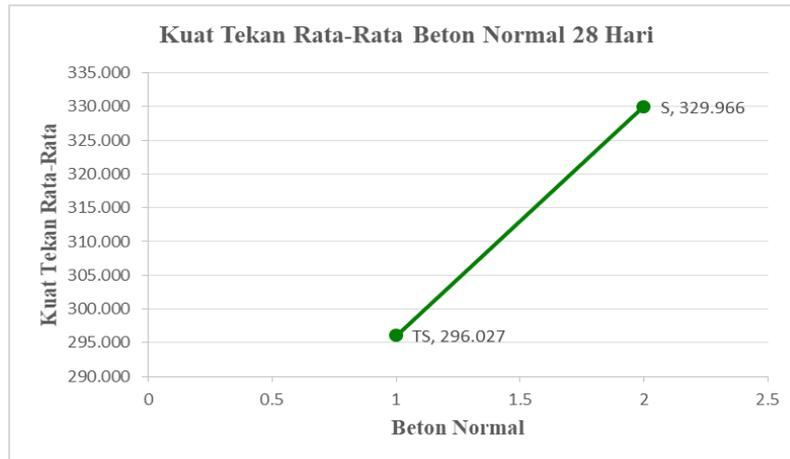
Gambar 5 Hasil Uji Tarik 28 Hari

Pada kadar 0% campuran *Strapping Band* memiliki nilai 124.444 kg/cm² ; kadar 9% campuran *Strapping Band* memiliki nilai 116.902 kg/cm² dan pada kadar 12% dan 15% campuran *Strapping Band* memiliki nilai yang sama yaitu 94.276 kg/cm². Meskipun nilai kuat tarik mengalami penurunan, namun pada kadar 9% sampai 15% beton tidak mengalami pecah karena ditahan oleh *Strapping Band*. Penyebab beton mengalami penurunan salah satunya adalah terdapat banyak rongga karena adanya tambahan *Strapping Band* dan *Styrofoam*, ini sangat mempengaruhi nilai kuat tarik. Selain itu adalah penanganan benda uji satu dengan yang lain berbeda, ini juga berpengaruh pada nilai kuat tarik.

Hasil Uji Tekan

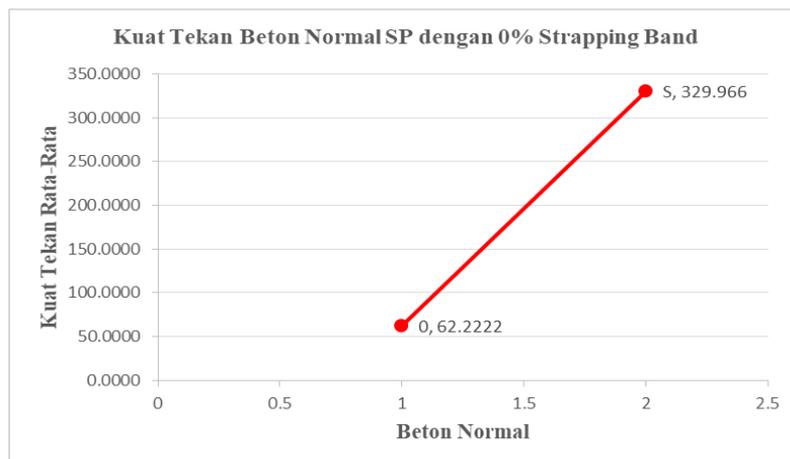
Tabel 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari

No.	Beton Normal	Umur	A	Beban Max	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
		hari	cm ²	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	TS	28	176.79	51000	288.4848	296.0269
2	TS	28	176.79	48500	274.3434	
3	TS	28	176.79	57500	325.2525	
Jumlah					888.0808	
4	S	28	176.79	52500	296.9697	329.9663
5	S	28	176.79	62500	353.5354	
6	S	28	176.79	60000	339.3939	
Jumlah					989.8990	



Gambar 6 Hasil Uji Tekan Beton Normal 28 Hari

Pada grafik di atas beton normal yang tidak menggunakan *Sika Viscocrete-1003* menunjukkan nilai 296.027 kg/cm^2 dan beton normal yang menggunakan *Sika Viscocrete-1003* menunjukkan nilai 329.966 kg/cm^2 . Ini menunjukkan bahwa penambahan bahan tambah kimia dapat menambah nilai kuat tekan.

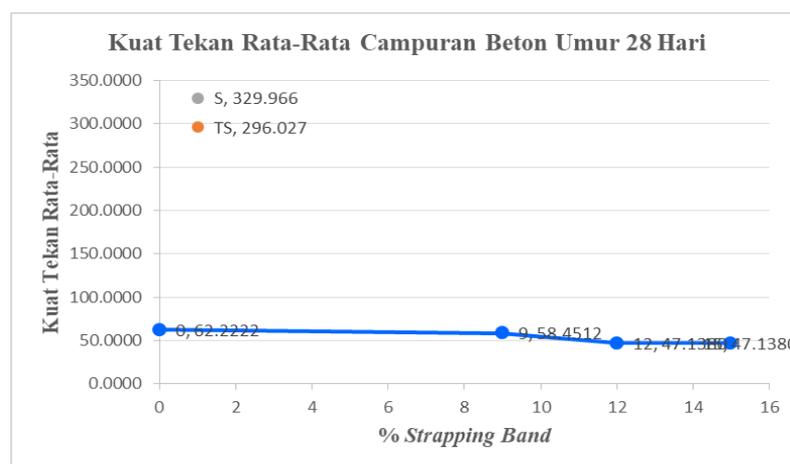


Gambar 7 Hasil Perbandingan Uji Tekan Beton Normal dengan Campuran 0% *Strapping Band*

Pada grafik di atas sama seperti sebelumnya, mengalami kenaikan yang sangat signifikan pada beton normal menggunakan *Sika Viscocrete-1003*. Beton yang menggunakan campuran 0% *Strapping Band* nilainya 62.2222 kg/cm^2 dan beton normal nilainya yang cukup tinggi yaitu 329.966 kg/cm^2 . Ini dikarenakan penambahan *Strapping Band* dan *Stryfoam* yang membuat penurunan ini.

Tabel 5 Hasil Uji Tekan Beton Campuran *Strapping Band* umur 28 Hari

No.	% Strapping Band	Umur	A	Beban Max	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	%	hari	cm ²	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	0%	28	176.79	10900	61.6566	62.2222
2	0%	28	176.79	11300	63.9192	
3	0%	28	176.79	10800	61.0909	
Jumlah					186.6667	
4	9%	28	176.79	14000	79.1919	58.4512
5	9%	28	176.79	9000	50.9091	
6	9%	28	176.79	8000	45.2525	
Jumlah					175.3535	
7	12%	28	176.79	8000	45.2525	47.1380
8	12%	28	176.79	9500	53.7374	
9	12%	28	176.79	7500	42.4242	
Jumlah					141.4141	
10	15%	28	176.79	12500	70.7071	47.1380
11	15%	28	176.79	6000	33.9394	
12	15%	28	176.79	6500	36.7677	
Jumlah					141.4141	



Gambar 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran *Strapping Band* Umur 28 Hari

Pada grafik di atas terlihat jelas adanya perbedaan hasil dari perbedaan kadar *Strapping Band*. Pada kadar 0% *Strapping Band* ini mencapai angka kuat tekan rata-rata 62.222 kg/cm² ; kadar 9% *Strapping Band* ini mencapai angka kuat rata-rata 58.4512 kg/cm² dan yang terakhir kadar 12% dan 15% *Strapping Band* yang mencapai angka kuat tekan rata-rata yang sama yaitu angka 47.1380 kg/cm². Disini terlihat jelas bahwa penambahan *Strapping Band* ini mengalami penurunan. Penyebab nilai kuat tekan mengalami penurunan adalah penanganan benda uji satu dengan yang lain berbeda, prosentase pada benda uji yang berbeda, dan pengaruh *Strapping Band* yang semakin banyak mengganggu lekatan antar material agregat dan pasta beton.

pengaruh lainnya adalah semakin banyak prosentase *Strapping Band* dapat menurunkan nilai kuat tekan beton.

4. KESIMPULAN

1. Pengaruh penambahan serat *Strapping Band* terhadap kuat tarik dan kuat tekan beton adalah menurun. Ini dikarenakan adonan beton saat sudah ditambah dengan *Strapping Band* dan bahan tambah *Styrofoam* adonan seperti kering kekurangan air, karena bahan tambah sangat banyak menyerap air. Pada kuat tarik beton ini nilainya bervariasi dan menurun secara grafiknya. Nilai kuat tarik beton secara berurutan 0% ; 9% ; 12% dan 15% *Strapping Band* adalah 15.5556 kg/cm² ; 14.6128 kg/cm² ; 11.7845 kg/cm dan 11.7845 kg/cm².
2. Pada beton campuran 0% *Strapping Band* memiliki nilai yang tinggi pada penelitian ini namun beton terbelah menjadi 2 (dua), sedangkan pada prosentase 9% ; 12% ; dan 15% nilai kuat tariknya menurun, tetapi beton tidak mengalami terbelah menjadi 2 (dua) karena ada *Strapping Band* yang mampu menahan beton untuk tidak terbelah menjadi 2 (dua).
3. Kuat tekan yang dihasilkan sangat bervariasi. Untuk kuat tekan beton normal lebih tinggi dari kuat tekan yang menggunakan bahan tambah.
4. Nilai uji tekan rata-rata beton normal yang menggunakan *Sika Viscocrete-1003* sebesar 296.0269 kg/cm² lebih besar daripada nilai kuat tekan beton normal yang tidak menggunakan *Sika Viscocrete-1003* yaitu sebesar 329.9663 kg/cm². Maka dari itu semua campuran menggunakan *Sika Viscocrete-1003*.
5. Untuk nilai uji tekan beton campuran *Strapping Band* ini secara garis besarnya menurun. Untuk umur beton 28 hari nilai uji tekan beton campuran *Strapping Band* ini adalah 0% *Strapping Band* sebesar 62.2222 kg/cm² ; 9% *Strapping Band* sebesar 58.4512 kg/cm² ; 12% *Strapping Band* sebesar 47.1380 kg/cm² dan 15% *Strapping Band* sebesar 47.1380 kg/cm².

5. REFERENSI

Agus, Fauzan. Indra Farni., dan Mufti Warman Hasan. Perencanaan Campuran Beton Semen dengan Styrofoam dan Superplasticizer (*Sika ViscoCrete-1003*).

ASTM. C33, *Standard Specification for Concrete Aggregates*. USA. ASTM International.

Badan Standardisasi Nasional, 2000, SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional

BS 410-1969, *Spesification of Test Sieves*.

Lismawati, Lia. 2017. Pengaruh Penambahan *Polypropylene Fibers* (Tali Tambang) panjang 3 cm dan 5 cm pada Kuat Tarik Belah Beton.

Zuraidah, Safrin. Bambang Sujatmiko., dan Jeremias Gualdin F. Pemanfaatan Limbah Strapping band dan Styrofoam dengan Menggunakan Pasir Mojokerto untuk Bata Ringan.