



Pengujian Kuat Tarik Beton dengan Bahan Tambahan Serabut Kelapa

Mahdi Hakiki¹, Eko Walujodjati²

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1611033@itg.ac.id

²eko.walujodjati@itg.ac.id

Abstrak – Serabut kelapa merupakan bagian terluar dari kelapa yang berbentuk serat dengan ketebalan 5 cm. Serabut kelapa terbukti secara teknis sebagai bahan/agregat untuk campuran beton. Dalam penelitian ini, merencanakan campuran beton sebanyak 4 jenis dengan campuran bahan tambah serabut kelapa, yaitu campuran normal, beton 0.02%, beton 0.03%, beton 0.05%, ialah beton dengan tambahan serabut kelapa dengan mencampurkan air dan semen PCC, jumlah semen PCC semen yang di gunakan adalah 23.25 Kg/m³ dengan campuran agregat kasar 1370 Kg/m³ dan agregat halus 1360 Kg/m³, dari hasil penelitian di buat 12 sempel yang dimana pada penelitian ini dilakukan 8 kali pencampuran bahan, setiap pencampuran air yang di gunakan sebanyak 3,2 kg. dan kadar semen 4.65 kg. agregat kasar sebesar 14.97 kg. dan agregat halus 13.98 kg. setiap pengujian kuat tekan dan tarik beton, proses tersebut di lakukan pada hari ke 14 yang berpacu pada SNI-03-1974-2011. Dimana hasil pengujian kuat tekan beton campuran dari serabut kelapa maka di dapat nilai kuat tekan beton sebesar, campuran serabut kelapa 0.02% dengan nilai 8.58 Mpa, sedangkan untuk kuat Tarik yaitu 7.19 Mpa, campuran serabut kelapa 0.03% dengan nilai 6.60 Mpa, dan kuat Tarik sebesar 6.52 Mpa, campuran serabut kelapa dengan nilai 0.05% 7.07 Mpa, dan kuat Tarik 3.33 Mpa.

Kata Kunci – Beton; Campuran Beton; Pengujian Agregat Halus, Pengujian Agregat Kasar, Pengujian Slump; Serabut Kelapa.

I. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah banyak digunakan untuk bangunan, gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain[1]. Kelebihan dari beton yaitu mampu memikul beban yang berat [2], oleh karena itu beton berpengaruh besar dalam konstruksi. Pemilihan dan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi yaitu dilihat dari faktor efektifitas dan tingkat efisiensinya. Bahan pengisi (*filler*) beton terbuat dari bahan-bahan mudah diolah (*workability*) dan mempunyai keawetan (*durability*) serta kekuatan (*strength*) yang sangat diperlukan dalam suatu konstruksi. Pada umumnya beton terdiri dari 15% semen, 8% air, 3% udara dan selebihnya yaitu agregat kasar dan halus [3]. Beton sebagai bahan alternative yang harus dikembangkan baik bentuk fisik maupun metodenya. Serat kelapa berperan untuk menahan retakan yang terjadi pada beton. Mutu dari serat kelapa ditentukan dari warna, persentase kotoran, kadar air, dan proporsi berat antar serat panjang dan serat pendek. Serat sabut kelapa yang memiliki mutu tinggi berwarna cerah cemerlang dengan persentase berat kotoran tidak lebih dari 2% dan tidak mengandung lumpur. Yang membedakan penelitian ini adalah menggunakan serabut kelapa. pada penelitian ini serabut kelapa dalam ukuran panjang kurang lebih 5cm, Variasi campuran yang direncanakan yaitu 0.02%, 0.03%, 0.05%. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kekuatan Tarik beton dengan menggunakan agregat halus dan kasar pada mutu rencana 20 Mpa serta menganalisis kekuatan beton dengan bahan sabut kelapa dalam variasi 0.02%, 0.03% dan 0.05%.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Beton

Beton merupakan campuran dari beberapa bahan tambahan yaitu semen Portland, agregat kasar dan agregat halus serta campuran dari air [4]. Beton mempunyai dua karakteristik yaitu tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan Tarik yang rendah.

B. Serabut Kelapa

Serabut kelapa merupakan bagian terluar dari kelapa yang berebentuk serta dengan ketebalan 5 cm. Serat dari kelapa memperoleh 40% ekstrasi dan 60% serat yang berbulu. Dari 100 gram serabut yang diabstrasikan maka akan diperoleh sekam 70 bagian, serat matras 18 bagian, dan serat berbulu 12 bagian. Sabut kelapa memiliki beberapa keuntungan atau manfaat, antara lain mempunyai panjang 15 - 30 cm, tahan terhadap serangan mikroorganisme, pelapukan dan pekerjaan mekanis (gosokan dan pukulan) dan lebih ringan dari serat lain [5].

C. Kuat Tarik dan Kuat Tekan

Kuat tekan beton merupakan beban persatuan luas yang menyebabkan beban uji beton hancur jika dibebani gaya tekan tertentu. Kuat tekan beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain [6]. Kuat Tarik merupakan salah satu parameter kekuatan beton [7]. Tujuan utama penggunaan beton untuk suatu konstruksi biasanya adalah kekuatan beton yang menahan beban tertentu [8]. Nilai kuat tekan beton menjadi parameter utama untuk mengenali mutu sebuah konstruksi [9].

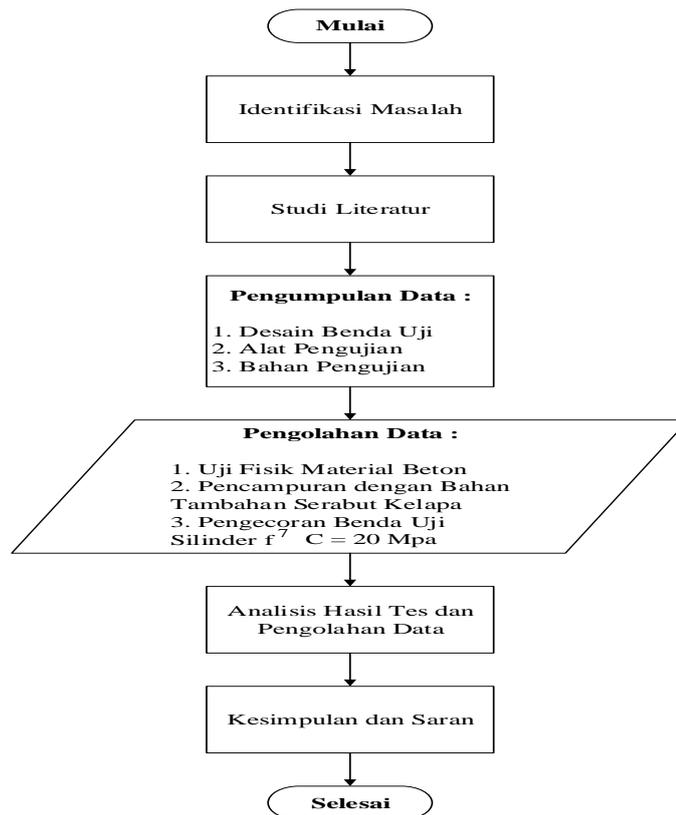
D. Slump Test dan Modulus Elastis

Slump test adalah penurunan ketinggian pada saat beton diukur segera saat cetakan uji slup diangkat [10]. Sedangkan modulus elastis yang besar menunjukkan beton mampu menahan beban dengan kondisi regangan yang kecil [11].

E. Metodologi Penelitian

1. Bagan Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu metode kuantitatif yang merupakan metode dengan mengembangkan dan menggunakan model-model matematis ataupun teori yang ada sebagai acuan dalam penelitian ini serta membuktikannya dengan percobaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *mix design* dan *slump test*, metode *mix design* merupakan suatu metode yang merancang dan memilih material bermutu tinggi untuk kepentingan beton itu sendiri. Standarisasi proses pembuatan *mix design* beton yaitu penyusunan adukan beton tidak hanya memperhatikan kinerja beton dalam satu situasi, tetapi juga mendesain untuk dua kondisi yaitu plastis dan fase perkerasan. Sedangkan untuk metode *slump test* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa kental adukan beton yang akan diproduksi. Adapun langkah-langkah penelitian ini bisa dilihat pada bagan alir dibawah ini:



Gambar 1: Bagan Alir Penelitian

Berikut merupakan gambar dari pengujian kuat tekan beton dan kuat Tarik beton:



Gambar 2: Pengujian Kuat Tarik



Gambar 3: Pengujian Kuat Tekan

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Readimix Mandala, dan Lab. ITG dari awal pengujian bahan campuran beton sampai akhir pengujian benda uji silinder.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Pengujian dan Persiapan Bahan

Pengujian bahan bertujuan untuk mengetahui bahan-bahan yang di perlukan untuk pembuatan beton yang layak untuk digunakan atau tidak, yang sesuai dengan SNI. Pengujian bahan berupa pengujian agregat halus, agregat kasar, bahan tambah dan pengujian berat jenis semen. Dalam penelitian ini penulis mengambil sebagian data pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya, untuk data pengujian agregat halus dan agregat kasar diambil dari laboratorium kampus ITENAS BANDUNG dikarenakan pasir dan batu pecah yang digunakan di PT.Mandala. Sedangkan jenis semen dalam penelitian ini adalah semen PCC dengan nilai berat jenis diambil dari hasil pengujian laboratorium Politeknik Negeri Bandung.

1. Pengujian Agregat Halus

Pengujian analisis saringan yaitu menghasilkan tabel gradasi yang disyaratkan dan nilai kehalusan (Fineness Modulus), yaitu sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil Agregat Halus

No	Jenis pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Analisa saringan	2.63	1,5<FM<3,8	Memenuhi
2	Berat jenis	2.41	2,5 - 2,7	Memenuhi
3	Penyerapan air	4,28%	5%	Memenuhi
4	Berat isi	1360	1200-1750	Memenuhi

Sumber: *Laboratorium struktur dan bahan INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL*

2. Pengujian Agregat Kasar

Pengujian saringan ini bertujuan untuk mengetahui nilai modulus kehalusan (Fineness Modulus) dan tabel gradasi, didapatkan hasil pengujian analisis agregat kasar sebagai berikut:

Tabel 2: Hasil Agregat Kasar

No	Jenis pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Analisa saringan	Kategori agregat kasar	Lolos saringan 40 mm	Memenuhi
2	Berat jenis	2,66	2,5 – 2,71	Memenuhi
3	Penyerapan air	2.74%	3%	Memenuhi

Sumber: *Laboratorium struktur dan bahan INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL*

B. Perencanaan Campuran Beton

Penelitian ini merencanakan campuran beton sebanyak 4 jenis dengan campuran tambah serabut kelapa. yaitu campuran normal, campuran beton 0.02%, campuran beton 0.03%, campuran beton 0.05%,. Berikut adalah tabel jumlah sampel yang akan dibuat:

Tabel 3: Jumlah Sampel Beton

No.	Sample	Rencana Campuran	Jenis Pengujian	Cetakan Benda Uji	Jumlah Benda Uji Pada Umur 14 Hr
1	Beton normal	SNI 7656-2012	Kuat tekan	15x30 cm	3+3
2	Beton Campuran 1	SNI 7656-2012	Kuat tekan	15x30 cm	3+3
3	Beton Campuran 2	SNI 7656-2012	Kuat tekan	15x30 cm	3+3
4	Beton Campuran 3	SNI 7656-2012	Kuat tekan	15x30 cm	3+3
5	Beton Campuran 4	SNI 7656-2012	Kuat tekan	15x30 cm	3+3
Jumlah Total					24

1. Perhitungan Campuran Beton (*Mix Design*)
Berikut adalah perhitungan tata cara campuran beton dengan metode SNI – 7656 – 2012

Tabel 4: Proporsi Campuran

Jenis Campuran	Semen	Agregat Kasar	Serabut Kelapa	Agregat Halus	Air
Campuran dasar	297,839	943,32	-	954,84	193

- a. Proporsi Campuran Per Satu Sampel (Volume Silinder = 0,005304)

Tabel 5: Proporsi Campuran Per Satu Sampel

Jenis Campuran	Semen	Agregat Halus	Agregat Kasar	Serabut Kelapa	Air
Dasar	1.55	4.66	4.95	-	0.7
0.02%	1.55	4.66	4.95	0.025	1.1
0.03%	1.55	4.66	4.95	0.038	1.06
0.05%	1.55	466	4.95	0.063	1.06

b. Proporsi Campuran Per Tiga Sampel

Tabel 6: Proporsi Campuran Per Tiga Sampel

Jenis Campuran	Semen	Agregat Halus	Agregat Kasar	Serabut Kelapa	Air
Dasar	4.65	13.98	14.97	-	2.1
0.02%	4.65	13.98	14.97	0.075	3.3
0.03%	4.65	13.98	14.97	0.114	3.2
0.05%	4.65	13.98	14.97	0.189	3.2
Total	23.25	69.65	74.85	0.378	15.35

Dari tabel diatas didapatkan kebutuhan bahan campuran untuk 3 sampel beton. Sedangkan pada penelitian ini dilakukan 8 kali pencampuran bahan, tiap satu kali pencampuran air yang digunakan sebanyak 2,1 kg, kadar semen 4,65 kg, agregat kasar 14,97 kg, dan kebutuhan agregat halus 13,98 kg. untuk lebih jelas tentang perhitungan *mix design*.

2. Pelaksanaan Campuran Beton

Pelaksanaan campuran beton dilakukan setelah bahan-bahan sudah ditimbang sesuai hasil perhitungan yang direncanakan. Pelaksanaan ini mengacu pada SNI – 2493 – 2011. Setelah seluruh bahan dan peralatan sudah disiapkan maka tahap selanjutnya adalah pencampuran bahan. Bahan yang pertama dimasukkan adalah agregat halus dan agregat kasar dengan durasi 15-30 detik. Lalu semen dan air sedikit demi sedikit, tetapi jika ada bahan tambah cara pencampuranya berbeda, yaitu bahan yang pertama dimasukkan adalah agregat halus dan agregat kasar dengan durasi 15-30 detik. Lalu masukan bahan tambah abu sekam padi dan tempurung kelapa (sesuai hitungan). Selanjutnya masukkan air sedikit demi sedikit agar bahan tercampur merata sampai diperkirakan nilai slump tercapai. Setelah semuanya bahan dimasukkan proses campuran dilakukan dengan durasi 4-5 menit atau sampai seluruh campuran tercampur merata. Pencampuran beton segar ini harus dilakukan dengan tatacara yang benar agar benda uji yang dihasilkan dapat sesuai dengan yang direncanakan. Pencampuran ini menggunakan mesin molen tujuannya agar mendapatkan hasil yang optimal selagi pencampuran. Lamanya pencampuran antara 5-15 menit atau sampai adukkan beton merata. Untuk memastikan campuran beton sudah merata dan untuk mengetahui kelayakannya, maka harus dilakukannya slump test.

3. Pengujian Slump

Sesudah beton tercampur merata akan diuji workability nya dengan pengujian slump. Pengujian ini mengacu pada SNI 03-1972-2008. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kelayakan beton dan kemudahan pengerjaan adukkan beton. Pertama masukkan 1/3 campuran beton kedalam kerucut lalu ditusuk-tusuk sebanyak 25 kali menggunakan besi pematat dan dilakukan 3 kali pemadatan sampai kerucut terisi penuh. Setelah kerucut terisi penuh kemudian angkat perlahan dan liat perubahan pada campuran tersebut. Lalu ukur ketinggian slump menggunakan penggaris besi, maka nilai slump pun daat diketahui. Berikut adalah tabel dari pengujian slump:

Tabel 7: Pengujian Slumpt Kuat Tekan

Kuat Tekan		
Campuran	Nilai Slump	Ket
Dasar	30	
0.02%	50	
0.03%	60	
0.05%	0	

Tabel 8: Pengujian Slumpt Kuat Tarik

Kuat Tarik		
Campuran	Nilai Slump	Ket
Dasar	30	
0.02%	30	
0.03%	70	
0.05%	0	

Dari table diatas menunjukkan bahwa nilai slump yang terendah terdapat pada campuran 5 dan yaitu 10 mm sedangkan nilai slump tertinggi terdapat pada campuran 3 yaitu 60 mm. kemungkinan adanya kesalahan dari pencampuran air yang menyebabkan nilai slump dicampuran ke 2 menjadi terlalu tinggi nilai slump nya. Nilai slump dari hasil pengujian tersebut masuk kedalam perencanaan yaitu 75 – 100 mm.

C. Perhitungan Berat Isi Beton

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai berat isi dan volume produksi campuran beton pada beton normal dan beton campuran searbut kelapa 0.02%, 0.03%, dan 0.05% pada umur 14 hari. Berikut merupakan table dari perhitungannya:

Tabel 9: Hasil Berat Isi 12 Sampel Tekan

No	Mn (Kg)	Vn (m3)	D (Kg/m3) Mm/Vn	
Campuran beton normal	1	12.22	0.0053	2305.66
	2	12.23	0.0053	2307.55
	3	11.93	0.0053	2250.94
	4	11.87	0.0053	2239.62
Campuran Serabut Kelapa 0.02%	5	12.10	0.0053	2283.02
	6	12.10	0.0053	2283.02
	7	11.98	0.0053	2260.38
Campuran Serabut Kelapa 0.03%	8	11.93	0.0053	2250.94
	9	11.81	0.0053	2228.30
	10	11.73	0.0053	2213.21
Campuran Serabut Kelapa 0.05%	11	11.90	0.0053	2245.28
	12	12.40	0.0053	2339.62

Tabel 10: Hasl Berat Isi 12 Sampel Tarik

No	Mn (Kg)	Vn (m3)	D (Kg/m3)Mm/Vn	
Campuran beton normal	1	12.60	0.0053	2377.36
	2	12.50	0.0053	2358.49
	3	12.44	0.0053	2347.17
	4	12.24	0.0053	2309.43
Campuran Serabut Kelapa 0.02%	5	11.90	0.0053	2245.28
	6	12.04	0.0053	2271.70
	7	11.56	0.0053	2181.13
Campuran Serabut Kelapa 0.03%	8	11.88	0.0053	2241.51
	9	11.66	0.0053	2200.00
	10	11.42	0.0053	2154.72
Campuran Serabut Kelapa 0.05%	11	11.20	0.0053	2113.21
	12	11.82	0.0053	2230.19

Tabel 11: Hasil Berat Isi Lapangan

Campuran	Rata-Rata
Campuran Beton Normal	2361,01
Campuran Serabut Kelapa 0.02%	2275,47
Campuran Serabut Kelapa 0.03%	2207,55
Campuran Serabut Kelapa 0.05%	2166,04

Tabel 12 Hasil Berat Isi Rencana

Campuran	Rata-Rata Kg/M3
Campuran Beton Normal	2379,999
Campuran Serabut Kelapa 0.02%	2380,024
Campuran Serabut Kelapa 0.03%	2380,037
Campuran Serabut Kelapa 0.05%	2380,062

Berdasarkan hasil perhitungan berat isi sebelumnya maka dapat diketahui perbandingan berat isi pada tiap campuran serabut kelapa mengalami penurunan. Penurunan campuran normal adalah sebesar 0.79%. Penurunan campuran serabut kelapa 0.02% adalah sebesar 4.39%, campuran serabut kelapa 0.03% sebesar 7.24%, campuran serabut kelapa 0.05% sebesar 8.99%. Tidak tercapainya berat isi rencana dimungkinkan disebabkan oleh factor kesalahan dalam perhitungan dan proses pembuatan benda uji.

D. Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui mutu beton apakah memenuhi atau tidak. Cara yang dilakukan untuk memeriksa kekuatan beton yaitu dengan menggunakan alat mesin tekan beton. Proses tersebut dilakukan pada hari ke 14. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan beton dikeluarkan dari bak air dan dikeringkan dahulu sampai kering permukaan, jika sudah kering lalu beton ditimbang dan pengujian uji tekan [12].

1. Hasil Uji Kuat Beton

Proses uji tekan ini dilakukan pada umur 14 hari, benda uji yang digunakan silinder ukuran diameter 15cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah sampel 12 dalam 4 campuran yang berbeda. Proses pengujian ini dilakukan dengan membebani seluruh permukaan beton secara aksial hingga beton hancur. Sehingga dapat diketahui berapa hasil beban yang dapat menerima secara maksimum oleh beton itu sendiri. Sesudah itu hasil beban maksimum tersebut kemudian diolah dengan menggunakan perhitungan agar dapat diketahui berapa mutu betonnya.

Tabel 13: Hasil Uji Tekan

No	Sampel	P (Kn)	A (Mm ²)	Kuat Tekan (P/A) (Mpa)	Kuat Tekan (Rata-Rata) (Mpa)
1	Campuran Beton Normal	130	17671.5	7.35	10.56
	Campuran Beton Normal	150	17671.5	8.48	
	Campuran Beton Normal	280	17671.5	15.84	
2	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	165	17671.5	9.33	8.58
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	100	17671.5	5.65	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	190	17671.5	10.75	
3	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	120	17671.5	6.79	6.60
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	120	17671.5	6.79	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	110	17671.5	6.22	
4	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	120	17671.5	6.79	7.07
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	135	17671.5	7.63	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	120	17671.5	6.79	

Tabel 14: Hasil Uji Tarik

No	Sampel	P (Kn)	Ld (Mm ²)	Kuat Tarik (2p/Ld) (Mpa)	Kuat Tarik (Rata-Rata) (Mpa)
1	Campuran Beton Normal	140	45000	6.22	6.74
	Campuran Beton Normal	155	45000	6.89	
	Campuran Beton Normal	160	45000	7.11	
2	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	155	45000	6.89	7.19
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	170	45000	7.56	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	160	45000	7.11	
3	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	160	45000	7.11	6.52
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	155	45000	6.89	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	125	45000	5.56	
4	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	60	45000	2.22	3.33
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	60	45000	2.22	
	Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	125	45000	5.56	

2. Kuat Tekan dan Tarik Beton Campuran 0,02%

Tabel 15: Hasil Kuat Tekan Campuran 0,02%

Sampel	P (KN)	A (Mm ²)	Kuat Tekn (P/A) (Mpa)	Kuat Tekan (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	165	17671.5	9.33	8.58
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	100	17671.5	5.65	
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	190	17671.5	10.75	

Tabel 16: Hasil Kuat Tarik Campuran 0.02%

Sampel	P (KN)	LD (Mm ²)	Kuat Tarik(2P/LD) (Mpa)	Kuat Tarik (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	155	45000	6.89	7.19
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	170	45000	7.56	
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.02%)	160	45000	7.11	

Hasil uji tarik pada penambahan serabut kelapa sebanyak 0.02% terjadi kenaikan pada sampel pertama yaitu sebesar 6.89 Mpa dengan gaya tarik 155 KN, pada sampel kedua dan ketiga pun terjadi juga kenaikan dengan gaya tarik yang diberikan masing-masing sampel yaitu 170 KN dan 160 KN.

3. Kuat Tekan dan Tarik Beton Campuran 0,03%

Tabel 17: Hasil Kuat Tekan Campuran 0,03%

Sampel	P (KN)	A (Mm ²)	Kuat Tekan (P/A) (Mpa)	Kuat Tekan (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.03%)	120	17671.5	6.79	6.60
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.03%)	120	17671.5	6.79	
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.03%)	110	17671.5	6.22	

Tabel 18: Hasil Kuat Tarik Campuran 0.03%

Sampel	P (KN)	LD (Mm ²)	Kuat Tarik (2P/LD) (Mpa)	Kuat Tarik (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	160	45000	7.11	
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	155	45000	6.89	6.52
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.03%)	125	45000	5.56	

Hasil uji tarik pada penambahan serabut kelapa sebanyak 0.03% terjadi kenaikan pada sampel pertama yaitu sebesar 7.11 Mpa dengan gaya tarik 160 KN, pada sampel kedua dan ketiga pun terjadi juga kenaikan dengan gaya tarik yang diberikan masing-masing sampel yaitu 155 KN dan 125 KN.

4. Kuat Tekan dan Tarik Beton Campuran 0,05%

Tabel 19: Hasil Kuat Tekan Campuran 0,05%

Sampel	P (KN)	A (Mm ²)	Kuat Tekan (P/A) (Mpa)	Kuat Tekan (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.05%)	120	17671.5	6.79	
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.05%)	135	17671.5	7.63	7.07
Campuran Beton Serabut Kelapa(0.05%)	120	17671.5	6.79	

Hasil uji tekan pada penambahan serabut kelapa sebanyak 0.05% terjadi penurunan pada sampel pertama yaitu sebesar 6.79 Mpa dengan gaya tekan 120 KN, pada sampel kedua dan ketiga pun terjadi juga penurunan dengan gaya tekan yang diberikan masing-masing sampel yaitu 135 KN dan 120 KN.

Tabel 20: Hasil Kuat Tarik Campuran 0.03%

Sampel	P (KN)	LD (Mm ²)	Kuat Tarik(2P/LD) (Mpa)	Kuat Tarik (Rata-Rata) (Mpa)
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	60	45000	2.22	
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	60	45000	2.22	3.33
Campuran Beton Serabut Kelapa (0.05%)	125	45000	5.56	

Hasil uji tarik pada penambahan serabut kelapa sebanyak 0.05% terjadi penurunan pada sampel pertama yaitu sebesar 2.22 Mpa dengan gaya tarik 60 KN, pada sampel kedua dan ketiga pun terjadi juga penurunan dengan gaya tarik yang diberikan masing-masing sampel yaitu 60 KN dan 120 KN.

5. Hasil Kuat Tarik Campuran

Pada penelitian uji tekan beton normal terjadi penurunan, dan uji tarik belah terjadi kenaikan pada campuran 0.02% dari hitungan rencana yang disebabkan factor kesalahan dalam pelaksanaan campuran kurang baik, sehingga terjadi nilai kuat tekan dan tarik yang tidak stabil yaitu naik turun. Sehingga dapat dievaluasi dengan menggunakan trendline untuk menunjukkan nilai uji tekan yang sesungguhnya dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 21: Hasil Kuat Tekan dan Tarik Rata-Rata

Sampel	Kuat Tekan Rata-Rata	Kuat Tarik Rata-Rata
Campuran Beton Normal	10.56	6.74
Campuran serabut kelapa 0.02%	8.58	7.19
Campuran serabut kelapa 0.03%	6.60	6.52
Campuran serabut kelapa 0.05%	7.07	3.33

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan ruang lingkup dan batasan-batasan sebagaimana dijelaskan di depan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan serabut kelapa tidak memenuhi spesifikasi untuk bahan tambah campuran beton. Dikarnakan terjadi penurunan yang cukup tinggi. Penambahan campuran beton dengan serabut kelapa tidak menghasilkan beton mutu tinggi, kuat tkan
2. Beton normal dan sabut kelapa akan menghasilkan beton yang terbesar.
3. Penambahan serabut kelapa dapat menaikkan berat isi beton.
4. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh banyaknya volume serabut kelapa dalam campuran beton. Dimana semakin besar volume serabut kelapa maka kuat tekan nya akan semakin menurun. Nilai kuat tekan dengan volume serabut kelapa 0 %, 0.02%, 0.03%, 0.04% dan 0.05% pada umur 14 hari berturut-turut adalah 18.5 MPa, 9.7 MPa, 6.6 MPa, 6.5 MPa, dan 7.1 MPa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan ditarik kesimpulan maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya bahan yang digunakan benar-benar diuji oleh sendiri, tidak berdesarkan data yang sudah ada.
2. Dalam pelaksanaan pencampuran bahan harus dilakukan secara teliti dan hati-hati agar hasil nya sesuai dengan yang diharapkan.
3. Sebaiknya ada penelitian terlebih dahulu untuk serabut kelapa agar dalam hal pencampurannya maksimal.
4. Pada percobaan selanjutnya sebaiknya dilakukan test tarik terhadap beton dengan agregat tambahan seperti serabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. U. Dewi and F. Prasetyo, "Analisa Penambahan Bottom Ash Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton," *JICE (Journal Infrastructural Civ. ...)*, vol. 02, no. 02, pp. 31–45, 2021.
- [2] S. I. Astuti, S. P. Arso, and P. A. Wigati, "濟無No Title No Title No Title," *Anal. Standar Pelayanan Minimal Pada Instal. Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang*, vol. 3, pp. 103–111, 2015.
- [3] B. A. B. Ii, "Analisis Pengaruh Cara..., Gana Putra Wardana, Fakultas Teknik UMP, 2016," no. 2006, pp. 21–43.
- [4] D. Safitri, "Mix Design dan Pelaksanaan Campuran Beton," vol. 1, no. 3, pp. 1–10, 2021.
- [5] S. Sahrudin and N. Nadia, "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton," *Konstruksia*, vol. 7, no. 2, 2016.
- [6] B. A. B. Iii, "Ts147043," 1990.
- [7] D. M. Putra and D. Widjaja, "Hubungan Kuat Tarik Belah dengan Kuat Tekan Beton Ringan dengan Crumb Rubber dan Pecahan Genteng," *Rekayasa Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 76–88, 2015.
- [8] M. Goldman, Ian. and Pabari, "Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kulit Telur Ayam sebagai Perdekusi Semen dan Nano Silika Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Mutu Tinggi," 2021.
- [9] A. Jeklin, "Nilai Kuat Tekan Beton," no. July, pp. 1–23, 2016.
- [10] Admin, "Slump Test," 22AD.
- [11] A. Budiarti, "Bab 2 landasan teori," *Apl. dan Anal. Lit. Fasilkom UI*, pp. 4–25, 2006.
- [12] E. Prahara, G. T. Liong, and R. Rachmansyah, "Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa dalam Presentase Tertentu pada Beton Mutu Tinggi," *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 6, no. 2, pp. 208–214, 2015.