



Beton Ramah Lingkungan menggunakan Serat Serabut Kelapa sebagai Bahan Tambah Campuran Beton

M Noor Hidayat ^a, Garda Putra B ^b, Anik Kustirini ^{c*}, Nur Fithriani Fatma Cholida ^d

^{a,b,c,d} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

*Corresponding author; email: muhammadnoorhidayat29@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received December 19, 2025

Revised January 29, 2026

Accepted January 30, 2026

Available online January 31, 2026

Keywords:

Coconut Fiber

Compressive Strength

Concrete

Flexural Strength

Splitting Tensile Strength

ABSTRACT

Concrete is the main construction material widely used throughout the world. The development of concrete technology demands better performance, both in terms of mix composition and the addition of additives to enhance concrete strength. This has led to the idea of finding additive materials that can improve concrete strength, one of which is by using coconut fiber as an additional material. This study aims to determine the compressive strength, flexural strength, and split tensile strength of concrete with the addition of coconut fiber at proportions of 0%, 0.7%, and 1.5% of the specimen weight. The study used a water–cement ratio (w/c) of 0.52, and the tests were conducted at the ages of 7 and 28 days. The research methodology used was experimental, with 18 cylindrical and 9 beam specimens. The average compressive strength test results at 12 days for concrete with 0%, 0.7%, and 1.5% coconut fiber additions were 21.27 MPa, 13.10 MPa, and 8.54 MPa, respectively. The estimated 28-day compressive strength results were 25.4 MPa for 0%, 16.2 MPa for 0.7%, and 10.6 MPa for 1.5% fiber content. The average split tensile strength results at 12 days for 0%, 0.7%, and 1.5% fiber content were 0.98 MPa, 1.15 MPa, and 0.75 MPa, respectively. The estimated 28-day split tensile strengths were 1.16 MPa, 1.43 MPa, and 0.92 MPa, respectively. The average flexural strength test results at 7 and 28 days for 0%, 0.7%, and 1.5% coconut fiber additions were 4.62 MPa, 3.16 MPa, and 2.94 MPa, respectively.

© 2026 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

1. Pendahuluan

Beton merupakan material utama dalam konstruksi bangunan. Penggunaan bahan tambah alami seperti serabut kelapa dapat memberikan alternatif ramah lingkungan sekaligus memperbaiki sifat mekanik beton. Sedangkan serabut kelapa itu sendiri berfungsi sebagai pengikat tambahan untuk meningkatkan daya tahan terhadap retak. Menurut (Purwanto dkk., 2021) menyatakan bahwa untuk dapat memperbaiki karakteristik dari gaya tarik dan lentur beton tersebut, maka dibuat beton dengan campuran beton serat sabut kelapa dengan panjang serat 2 cm dengan mutu beton 20 MPa dengan prosentase penambahan serat sebesar 0%, 1%, dan 2% dari volume beton. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan serabut kelapa terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton dengan variasi 0%, 0,7%, dan 1,5%. Penelitian ini menggunakan campuran 0%, 0,7%, 1,5% dikarenakan banyak penelitian menunjukkan bahwa terdapat konsentrasi serat yang optimal untuk mencapai peningkatan sifat mekanik beton tertentu, seperti kuat tarik atau kuat lentur, yang sering berada dikisaran 1% hingga 2% berdasarkan volume atau berat semen

presentase 1,5% dipilih karena berada dalam kisaran optimal. Pada campuran 0,7% digunakan untuk membandingkan efek penambahan serat pada Tingkat minimal atau dibawah optimal.

Mengacu pada penelitian terdahulu oleh (Ahmad dkk., 2020) menyatakan bahwa baru-baru ini penambahan serat alami ke beton mutu tinggi (HSC) telah menjadi minat besar di bidang bahan konstruksi, dibandingkan dengan serat buatan, serat alami (serat kelapa) memiliki ketangguhan terbesar yang diketahui. Dalam pekerjaan ini, sifat mekanis beton mutu tinggi yang diperkuat serat kelapa (CFR-HSC) dieksplorasi. Dan hasil eksplorasi tersebut menunjukkan bahwa CFR-HSC telah meningkatkan kekuatan tekan, tarik belah, dan lentur, dan indeks penyerapan energi dan ketangguhan dibandingkan dengan HSC.

Penelitian yang dilakukan oleh Arman Hidayat, dkk. (2023) penggunaan air laut sebagai pelarut pada beton sabut kelapa mengalami penurunan kekuatan sebesar 23,53% dibandingkan dengan beton sabut kelapa dengan pelarut air tawar selama 28 hari. Dengan demikian menurut (Sahrudin & Nadia, 2016) beton serat adalah beton yang dicampur dengan material serat, bisa berupa serat alami dan serat sintetis yang digunakan untuk memperbaiki sifat mekanis beton. Pemakaian serat sabut kelapa dalam campuran beton serat memberi kontribusi positif dalam pemanfaatan sumber daya yang melimpah berupa pohon kelapa. Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari konsentrasi serat sabut kelapa yang memiliki nilai kuat tekan tertinggi.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental di laboratorium. Menurut (Zai dkk., 2022) “Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton”. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen, yaitu strategi penelitian yang hasilnya untuk membandingkan antara dua variasi dengan mengurangi atau menyisihkan variasi yang lain. Sedangkan pada penelitian kali ini benda uji berupa silinder berukuran 15×30 cm sebanyak 18 buah dan balok berukuran 15×15×60 cm sebanyak 9 buah. Variasi serabut kelapa digunakan sebesar 0%, 0,7%, dan 1,5% dengan faktor air semen (FAS) 0,52. Pengujian dilakukan untuk kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur pada umur 7 dan 28 hari.

Material

Material yang digunakan diambil dari daerah Purworejo, Jawa Tengah bahan yang digunakan kerikil, pasir, semen, air dan sabut kelapa. Prosentase serat sabut kelapa yang digunakan sebesar 0%, 0,7% dan 1,5% dari volume beton. Panjang serat sabut kelapa yang digunakan sebagai campuran yaitu 5 cm bertujuan untuk mengoptimalkan ikatan antara serat dan pasta semen, meningkatkan kuat tarik, serta mencegah terjadinya keretakan yang signifikan. Adapun Penelitian yang membandingkan Panjang serat serabut kelapa 1cm, 3 cm, dan 5 cm terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton, menunjukan variasi pajang serat sangat memengaruhi perfoma beton (Sri Handani, 2019). Sabut kelapa tersebut sebelum digunakan sebagai campuran, dijemur terlebih dahulu untuk mengurangi kadar airnya. Serat sabut kelapa ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Serat Sabut Kelapa

Mix Design

Mix design atau rancangan campuran digunakan untuk menentukan proporsi dari kebutuhan masing-masing agregat untuk mutu beton $f_c' 25$. Mix design untuk membuat mutu beton $f_c' 25$ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Mix Design (Rancangan Campuran 6 Silinder dan 3 Blok)

Mutu f_c' (MPa)	Variasi Bahan Tambah	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Liter)	Serat Serabut Kelapa (Kg)
25	0%	41,206	56,129	78,720	16,573	0
25	0,7%	41,206	56,129	78,720	16,573	1,232
25	1,5%	41,206	56,129	78,720	16,573	2,640
Total		123,620	168,389	236,161	49,721	3,873

Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dengan cara mencampurkan bahan-bahan kerikil, pasir, semen, air dan serat kelapa tersebut ke mesin pengaduk beton (molen beton). Setelah adukan merata, kemudian diuji slump test untuk mengetahui kekentalan dari adukan beton tersebut. Pengujian slump beton dapat dilihat pada Gambar 2. Dari uji slump didapat nilai slump dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Uji Slump Beton

Tabel 2. Pengujian Nilai Slump dengan FAS 0,52

FAS	Serabut Kelapa (kg)	Slump (cm)
0.52	0%	10 ± 2
	0%	10 ± 2
	0%	10 ± 2
	0,7%	10 ± 1
	0,7%	10 ± 2
	0,7%	10 ± 3
	1,5%	10 ± 2
	1,5%	10 ± 2
	1,5%	10 ± 4

Pembuatan benda uji silinder beton dan balok beton dibuat sebanyak 27 buah dengan rincian 9 buah dengan tambahan serat 0%, 9 buah dengan tambahan serat 0,7% dan 9 buah silinder dengan tambahan serat 1,5%. Jumlah benda uji silinder beton tertera pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Jumlah Benda Uji Silinder Beton

Benda Uji Silinder	Diameter (d) cm	Tinggi (h) cm	Jumlah Benda Uji
Campuran serat 0 %	15	30	6
Campuran serat 1 %	15	30	6
Campuran serat 2 %	15	30	6
		Jumlah	18

(Sumber : Peneliti, 2025)

Tabel 3. Jumlah Benda Uji Balok Beton

Benda Uji	Panjang Bentang (l) cm	Lebar (b) cm	Tinggi (h) cm	Jumlah Benda Uji
Balok Tanpa serat 0 %	60	15	15	3
Balok dengan serat 1 %	60	15	15	3
Balok dengan serat 2 %	60	15	15	3
			Jumlah	9

(Sumber : Peneliti, 2025)

3. Hasil dan Pembahasan

Kuat Tekan Beton

Uji kuat tekan beton untuk mengetahui kekuatan tekan beton terhadap beban tekan yang diterima. Kekuatan beton dipengaruhi oleh kuat rencana dan bahan pencampurnya. Pada penelitian ini beton dengan diberi bahan tambah berupa serat sabut kelapa dengan kuat beton rencana $f'c$ 25. Untuk kuat tekan dibuat Silinder sebanyak 9 sampel yang terdiri dari 3 sampel beton yang menggunakan serat sabut kelapa sebesar 0%, 3 sampel beton dengan serat sabut kelapa sebanyak 0,7% dan 3 sampel dengan serat sabut kelapa sebanyak 1,5 %. Sampel diuji pada umur beton 7 hari dan 28 hari. Benda uji kuat tekan tersaji pada Gambar 3. Hasil dari pengujian tertera dalam Tabel 4 dan Gambar 4.

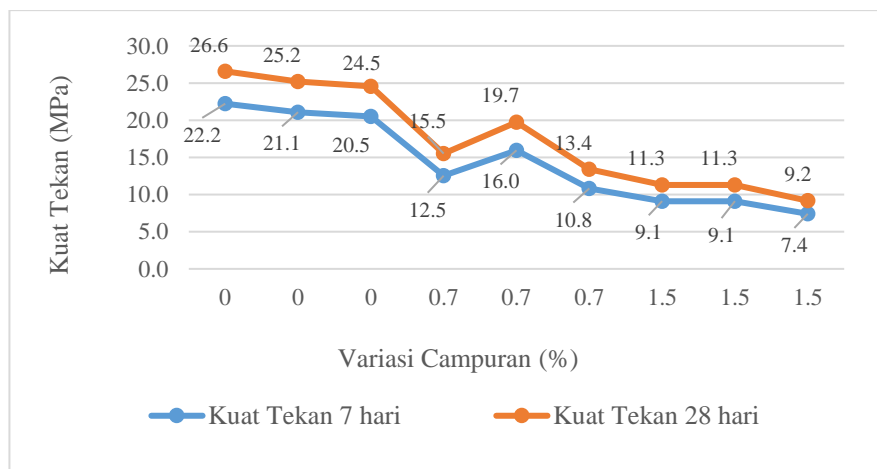


Gambar 3. Uji Kuat Tekan

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

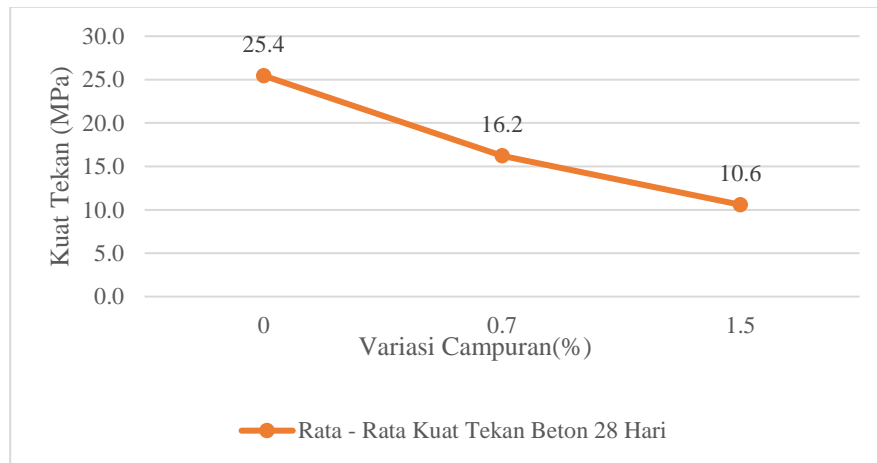
No	Variasi Serabut Kelapa (%)	Berat Beton (Kg)	Kuat Tekan 7 Hari (MPa)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)
1	0	12.40	22.2	26.6
2	0	12.50	21.1	25.2
3	0	12.40	20.5	24.5
4	0.7	11.40	12.5	15.5
5	0.7	11.60	16.0	19.7
6	0.7	11.60	10.8	13.4
7	1.5	11.40	9.1	11.3
8	1.5	11.10	9.1	11.3
9	1.5	11.00	7.4	9.2

(Sumber : Peneliti, 2025)



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Beton dengan Serat 0%, 0,7% dan 1,5%

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0%, 0,7% dan 1,5% pada Tabel 3 dan Gambar 4 diperoleh hasil bahwa kuat tekan beton dengan penambahan serat sabut kelapa 0,7% dan 1,5% mengalami penurunan. Penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh penurunan pada mutu beton. Semakin besar prosentase serat sabut kelapa yang ditambahkan pada beton membuat kuat tekan beton menjadi menurun. Besar penurunan mutu beton di usia 28 hari tersaji pada grafik Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata

Pada usia 28 hari, kuat tekan beton rata-rata pada benda uji tanpa penambahan serat sabut kelapa pada gambar 5 mencapai kuat tekan 25,4 MPa. Pada penambahan 0,7% serat sabut kelapa, kuat tekan beton mencapai 16,2 Mpa. Pada penambahan 1,5% serat sabut kelapa, mutu beton di usia 28 hari semakin turun menjadi 10,6 Mpa.

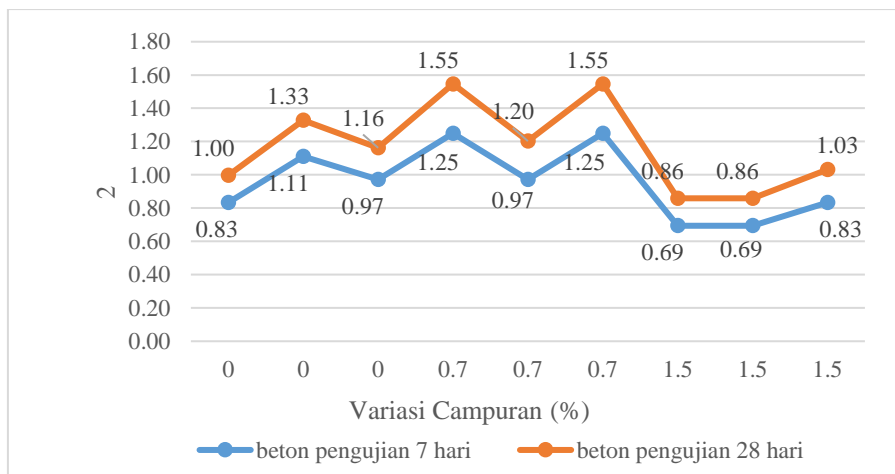
Kuat Tarik Belah Beton

Uji kuat tarik beton untuk mengetahui kemampuan beton menahan gaya tarik tidak langsung. Pengujian menggunakan benda uji silinder yang sama dengan uji tekan, tetapi dibebani secara horizontal. Pada penelitian ini beton dengan diberi bahan tambah berupa serat sabut kelapa dengan kuat beton rencana f_c 25 MPa. Benda uji kuat tarik belah dibuat silinder sebanyak 9 sampel yang terdiri dari 3 sampel beton yang menggunakan serat sabut kelapa sebesar 0%, 3 sampel beton dengan serat sabut kelapa sebanyak 0,7% dan 3 sampel dengan serat sabut kelapa sebanyak 1,5 %. Sampel diuji pada umur beton 7 hari dan 28 hari. Hasil dari pengujian tertera dalam Tabel 5, Gambar 6 dan Gambar 7.

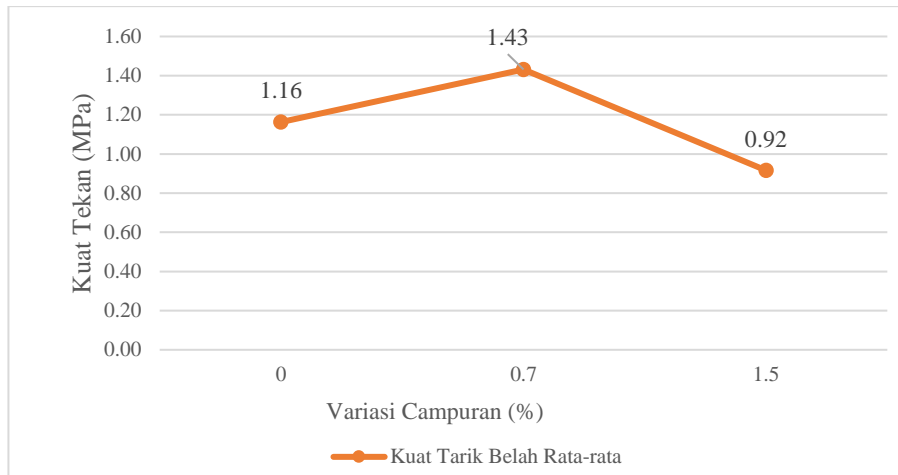
Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

No	Variasi Serabut Kelapa (%)	Berat Beton (Kg)	Kuat Tarik Belah 7 Hari (MPa)	Kuat Tarik Belah 28 Hari (MPa)
1	0	12.29	0.83	1
2	0	12.20	1.11	1.33
3	0	12.37	0.97	1.16
4	0.7	11.45	1.25	1.55
5	0.7	11.53	0.97	1.2
6	0.7	11.79	1.25	1.55
7	1.5	11.58	0.69	0.86
8	1.5	11.41	0.69	0.86
9	1.5	11.94	0.89	1.03

(Sumber : Peneliti, 2025)



Gambar 6. Grafik Kuat Tarik Belah Beton dengan Serat 0%, 0,7% dan 1,5%



Gambar 7. Grafik Kuat Tarik Belah Beton Rata-rata

Dari hasil pengujian kuat tarik belah beton pada tabel 5 dan gambar 6 dengan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0%, 0,7% dan 1,5%, mempengaruhi kuat tarik belah beton. Nilai kuat tarik beton pada 3 sampel penambahan 0% serat sabut kelapa pada rentang 1,00 – 1,16 MPa di usia 28 hari. Nilai kuat tarik beton dengan penambahan 0,7% serat sabut kelapa di usia 28 hari sekitar 1,2 – 1,55 MPa. Pada penambahan 1,5% serat sabut kelapa, nilai kuat tarik beton usia 28 hari sekitar 0,86 – 1,03 MPa. Gambar 7 menunjukkan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0,7% memberikan peningkatan mutu tarik beton, sedangkan penambahan serat sabut kelapa sebesar 1,5% menurunkan mutu tarik beton.

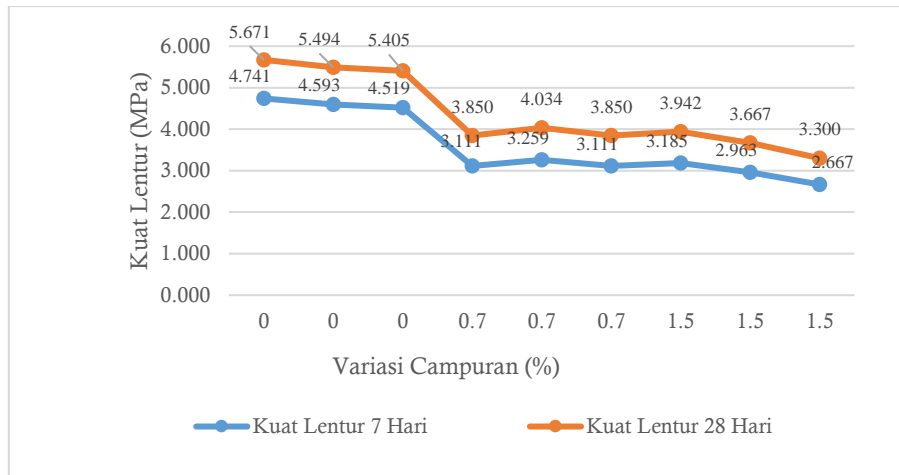
Kuat Lentur Beton

Uji kuat lentur beton untuk mengetahui kemampuan beton ketahanan beton terhadap beban lentur sebelum terjadi retak. Pada penelitian ini beton dengan diberi bahan tambah berupa serat sabut kelapa dengan kuat lentur beton rencana f_r 3,75 MPa. Benda uji kuat lentur dibuat balok sebanyak 9 sampel yang terdiri dari 3 sampel beton yang menggunakan serat sabut kelapa sebesar 0%, 3 sampel beton dengan serat sabut kelapa sebanyak 0,7% dan 3 sampel dengan serat sabut kelapa sebanyak 1,5 %. Sampel diuji pada umur beton 7 hari dan 28 hari. Hasil dari pengujian tertera dalam Tabel 6, Gambar 8 dan Gambar 9.

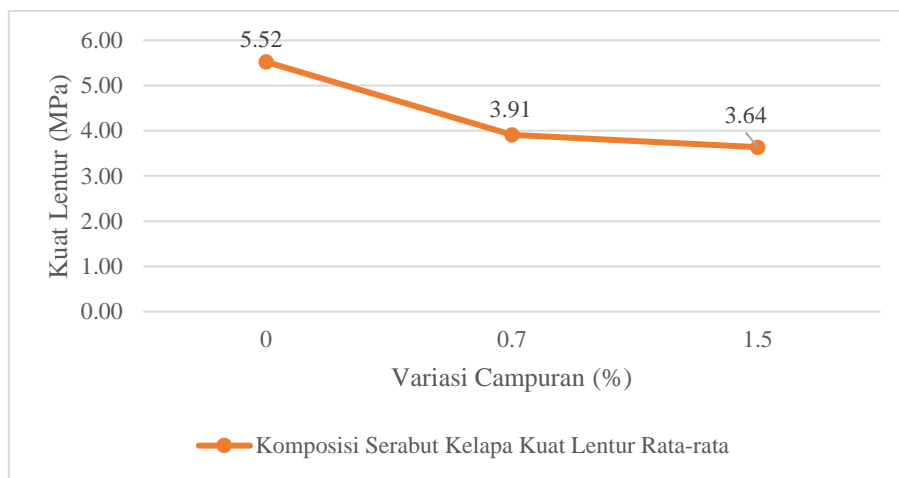
Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

No	Variasi Serabut Kelapa (%)	Berat Beton (Kg)	Kuat Lentur 7 Hari (MPa)	Kuat Lentur 28 Hari (MPa)
1	0	31.76	4.741	5.671
2	0	31.67	4.593	5.494
3	0	32.46	4.519	5.405
4	0.7	32.17	3.111	3.85
5	0.7	30.78	3.259	4.034
6	0.7	28.79	3.111	3.85
7	1.5	30.20	3.185	3.942
8	1.5	29.76	2.963	3.667
9	1.5	29.26	2.667	3.3

(Sumber : Peneliti, 2025)



Gambar 8. Grafik Kuat Lentur Beton dengan Serat 0%, 0,7% dan 1,5%



Gambar 9. Grafik Kuat Lentur Beton Rata-rata

Dari hasil pengujian kuat lentur beton dengan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0%, 0,7% dan 1,5% pada Tabel 6, Gambar 8 dan Gambar 9, diperoleh hasil bahwa kuat lentur beton dengan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0,7% mengalami penurunan dan penambahan 1,5% mengalami penurunan kembali.

Hubungan Antara Kuat Tekan dan Kuat Lentur

Dalam penelitian ini korelasi atau hubungan antara f_c' dan f_s dengan mutu f_c' 25 MPa dengan menggunakan rumus yang ada, yaitu Persamaan (1) dan (2):

$$f_r = 0.70\sqrt{f_c'} \text{ menurut SNI T-15-1991-03} \tag{1}$$

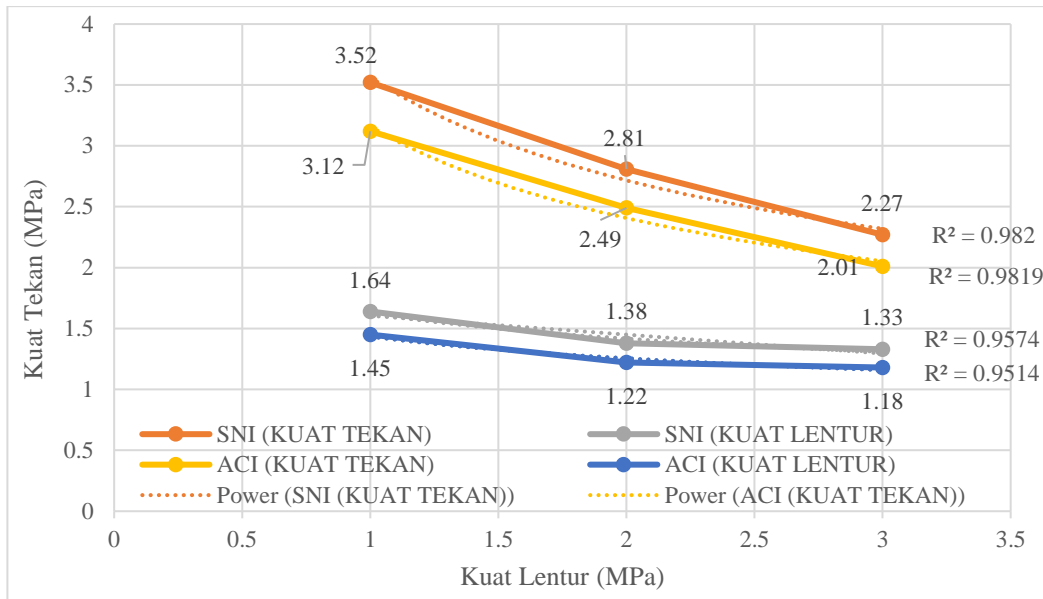
$$f_r = 0.62\sqrt{f_c'} \text{ menurut ACI 318} \tag{2}$$

Keterangan :

f_s = Flexural strength (modulus of repture), dalam MPa

f_c' = Kuat tekan beton (benda uji silinder 15 x 30 cm), dalam MPa

Hasil hubungan kuat tekan dan kuat lentur dengan Persamaan (1) dan (2) tersaji Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Persamaan Hubungan dari Kuat Tekan dan Kuat Lentur

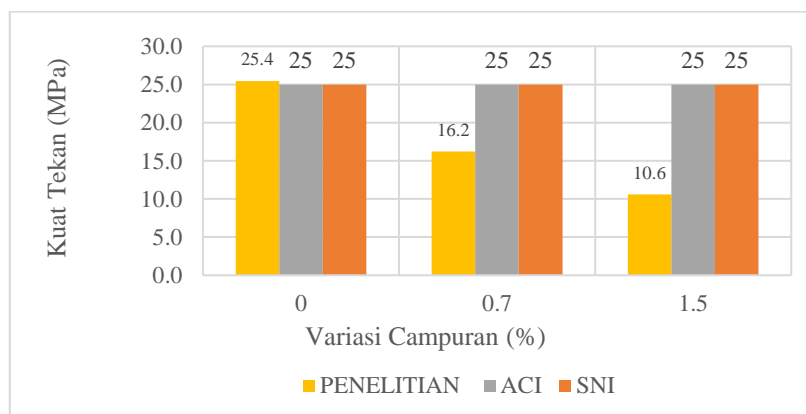
Dari Gambar 10 didapat persamaan hubungan dari kuat tekan dan kuat lentur sebagai berikut:

- Beton normal SNI kuat tekan : $f_r = 3,5639f^c$; $R^2 = 0,982$
- Beton normal SNI kuat lentur : $f_r = 1,6241f^c$; $R^2 = 0,9574$
- Beton normal ACI kuat tekan : $f_r = 3,1592f^c$; $R^2 = 0,9819$
- Beton normal ACI kuat Lentur : $f_r = 1,4352f^c$; $R^2 = 0,9514$

R^2 adalah ukuran statistik yang menunjukkan seberapa baik model regresi (persamaan matematis) menjelaskan hasil aktual dari data yang diamati. R^2 adalah hubungan antara kuat tekan beton (f_c) dan kuat lentur beton (f_r) menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9574. Nilai tersebut berarti 95,74% variasi kuat lentur beton dapat dijelaskan oleh variasi kuat tekan beton, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti jenis agregat, kadar serat, kualitas ikatan pasta semen agregat dan metode perawatan beton (ACI Committee. Ahmad dkk., 2020).

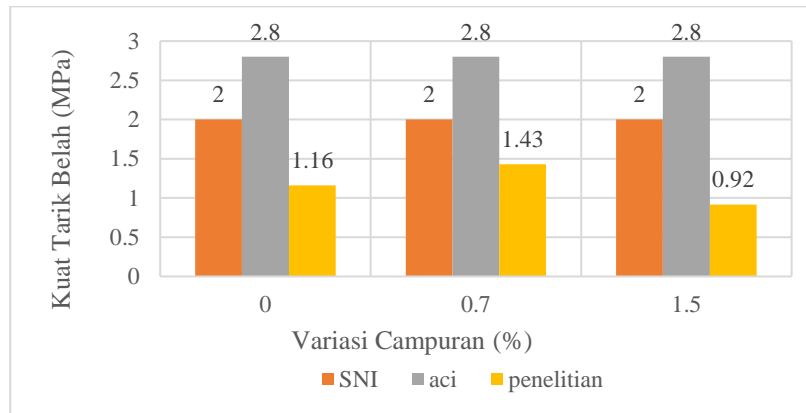
Perbandingan Hasil Pengujian SNI Dan ACI

Hasil uji kuat tekan beton dari tiap sampel dihitung dengan persamaan hubungan kuat tekan dan kuat lentur yang didapat dari gambar 10. Kemudian, hasil tersebut dibandingkan guna mengetahui variasi penambahan serat sabut kelapa 0%, 0,7% dan 1,5%. Perbandingan hasil pengujian penelitian dengan SNI dan ACI 138 tersaji pada Gambar 11 – Gambar 13.



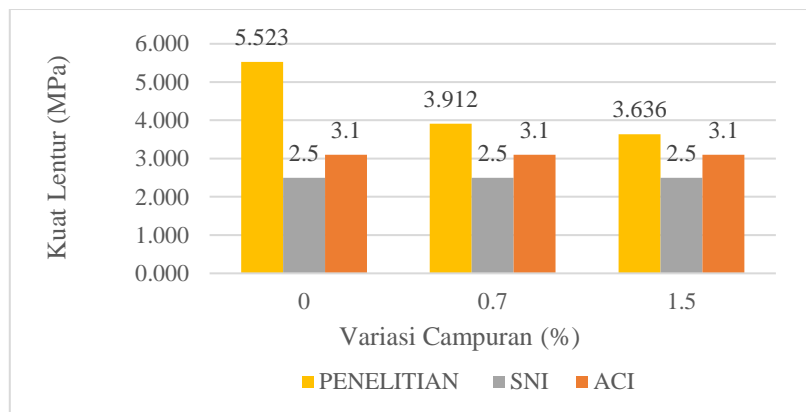
Gambar 11. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan SNI dan ACI 138

Dari Gambar 11 didapatkan hasil perbandingan kuat tekan untuk variasi 0% (beton normal) lebih besar dibandingkan dari SNI dan ACI. Pada variasi penambahan 0.7 % dan 1,5% tidak memenuhi standar dari SNI dan ACI karena nilai kuat tekan berada di bawah batas SNI dan ACI.



Gambar 12. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton dengan SNI dan ACI 138

Dari Gambar 12, diketahui nilai uji kuat tarik belah berdasarkan persamaan batas SNI sebesar 2 MPa, sedangkan menurut ACI sebesar 2,8 MPa. Hasil perbandingan kuat tarik belah beton pada Gambar 12 dengan penambahan variasi 0%, 0.7 % dan 1,5% bernilai sebesar 1,16; 1,43 dan 0,92 MPa. Nilai uji kuat tarik tersebut tidak memenuhi standar dari SNI dan ACI karena nilai uji kuat tarik belah tidak memenuhi batas SNI dan ACI.



Gambar 13. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Lentur dengan SNI dan ACI

Dari Gambar 13, diketahui nilai kuat lentur beton dari persamaan SNI sebesar 2,5 MPa sedangkan berdasar persamaan ACI 3,1 MPa. Nilai uji kuat lentur beton dari pengujian untuk variasi 0%, 0,7% dan 1,5% adalah 5,5 MPa, 3,91 MPa dan 3,64 MPa. Hasil perbandingan kuat lentur beton untuk variasi 0%, 0.7 % dan 1,5% memenuhi standar dari SNI dan ACI.

4. Kesimpulan

Penambahan serat serabut kelapa berpengaruh signifikan terhadap *workability* beton nilai slump menurun seiring bertambahnya persentase serabut kelapa, sehingga campuran menjadi lebih kaku dan sulit di padatkan. Hal ini terjadi karena serabut kelapa menyerap air pada campuran. Kuat tekan beton mengalami penurunan pada setiap penambahan serabut kelapa pada kondisi beton normal (0%) menghasilkan kuat tekan tertinggi, yaitu 25.4 MPa pada umur 28 hari, variasi 0.7% menghasilkan kuat tekan 16.2 MPa, variasi 1.5% menghasilkan kuat tekan 10.6 MPa. Penurunan ini disebabkan serabut kelapa mengganggu ikatan matriks

pasta semen dan meningkatkan rongga dalam beton. Kuat tarik belah beton menunjukkan peningkatan pada kadar 0.7% namun pada kadar 1.5%. Pada variasi 0% menghasilkan kuat tarik belah 1.16 MPa, variasi 0.7% menghasilkan kuat tarik belah 1.43 MPa dan variasi 1.5% menghasilkan kuat tarik belah 0.92 MPa. Penambahan serat pada kadar optimum (0.7%) membantu menahan gaya tarik dan menghambat propagasi retak. Kuat lentur beton cenderung menurun seiring bertambahnya persentase serat, pada variasi 0% menghasilkan kuat lentur 4.62 MPa, variasi 0.7% menghasilkan kuat lentur 3.16 MPa, variasi 1.5% menghasilkan kuat lentur 2.94 MPa. Penurunan kuat lentur beton disebabkan tidak meratanya distribusi serat dan meningkatnya porositas campuran. Hubungan kuat tekan dan kuat lentur menunjukkan pola yang sejalan dengan teori empiris, dimana peningkatan atau penurunan kuat tekan diikuti tren serupa pada kuat lentur. Namun serabut kelapa tidak memberikan peningkatan signifikan pada kapasitas lentur beton. Perbandingan dengan standard SNI dan ACI menunjukkan bahwa beton dengan serat 0.7% dan 1.5% tidak memenuhi kuat tekan rencana ($f_c' = 25$ MPa) dan berada di bawah nilai prediksi kuat lentur SNI dan ACI. Beton normal (0%) paling mendekati nilai standar.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI, *318-19 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. American Concrete Institute, 2019.
- Beton, B., I. Nyoman, A. Sarmadika, W. Artana, W. Muka, and K. Kunci. 2022. Effect Of Addition Coconut Fibers With Wood Power On The Compressive Strength and Split Tensile Strength Of Concrete.
- Hidayat, A., Ola, M. N. L. M., Masgode, B. A., Ode, T. L. 2023. Compressive Strength of Coconut Fiber Concrete Using Sea Water As A Solvent. *JCEBT*, 7(1).
- Mawarni, E. *et al.* 2025. Perbandingan Kuat Lentur Beton Berserat Antara Serat Fabrikasi (Micro Fibers) dan Serat Alam (Serabut Kelapa). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Lingkungan*, 5(1).
- Khan, G., Shabir, G., & Ali, M. 2021. Effects of Coir Fibers on Workability and Strength Properties of Concrete. *VOLUME 20(2)*. <https://ejournal.worldconference.id/index.php/neutron>.
- Nurfais, N., Affandy, N.A. dan Nabilah, S. 2021. Effect Of Substitution Of Coconut Coir Waste On The Compressive Strength Of Non-Structural Concrete. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 17, pp. 183–190.
- Purwanto, dkk. 2021. Pengaruh Penggunaan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton. *Teknika 16(2)*.
- Sahrudin, Nadia. 2016. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Konstruksia 7(2)*, 13-20.
- Rachman, L. H. *et al.* 2020. Perbandingan Serat Abaka (Musa Textillis Nee) dan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Campuran Beton. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Samarinda: Politeknik Negeri Samarinda.
- Rambe, M.R., N. Paisah, Pohan, R.F, & Nasution, A. S. Nasution. 2025. Beton Ramah Lingkungan dengan Ampas Tebu sebagai Substitusi Parsial Semen. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(4), 786–797.
- Yadav, S., Singh, A. 2008. An Experimental Study on Coconut Fiber Reinforced Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology*, p. 2250.