

Muh Jufri

Jufri Manga'1,Hernita Matana2, Dewindri Soga 3

 feb 008 FEB Universitas Bosowa

Document Details

Submission ID

trn:oid:::1:3303763853

Submission Date

Jul 28, 2025, 10:12 AM GMT+7

Download Date

Jul 28, 2025, 10:25 AM GMT+7

File Name

KUAT_TARIK_BELAH_BETON_DENGAN_TAMBAHAN_SERAT_DAUN_MENDONG.docx

File Size

3.7 MB

15 Pages

2,828 Words

16,448 Characters

20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 13%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 18% Internet sources
- 13% Publications
- 5% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.unkris.ac.id	2%
2	Internet	journals.ukitoraja.ac.id	2%
3	Internet	edoc.site	2%
4	Publication	Faizal Hadi, Agustin Gunawan. "PENGARUH LAMA PENGERINGAN BETON SERAT P...	1%
5	Internet	123dok.com	1%
6	Student papers	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	<1%
7	Internet	core.ac.uk	<1%
8	Student papers	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah	<1%
9	Internet	jurnal.syntaxliterate.co.id	<1%
10	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
11	Student papers	Associatie K.U.Leuven	<1%

12	Student papers	Chulalongkorn University	<1%
13	Internet	fr.scribd.com	<1%
14	Internet	jurnal.umpar.ac.id	<1%
15	Internet	pdfs.semanticscholar.org	<1%
16	Internet	repositori.utu.ac.id	<1%
17	Publication	Era Rizky Hasanah, Agustin Gunawan, Yuzuar Afrizal. "PENGARUH PENAMBAHAN ...	<1%
18	Internet	dspace.uui.ac.id	<1%
19	Internet	es.scribd.com	<1%
20	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
21	Publication	Alfan Safari, Agustinus Agus Setiawan. "Pemanfaatan Limbah Batu Marmer seba...	<1%
22	Publication	Shota OKADA, Yasunori HARADA. "ローラボールダイを用いた五層コルゲート容器の...	<1%
23	Internet	ejournal2.undip.ac.id	<1%
24	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%
25	Internet	pt.scribd.com	<1%

26	Internet	repository.unej.ac.id	<1%
27	Internet	text-id.123dok.com	<1%
28	Internet	ukitoraja.ac.id	<1%
29	Internet	vdocuments.net	<1%
30	Internet	backend.orbit.dtu.dk	<1%
31	Internet	de.scribd.com	<1%
32	Internet	docplayer.info	<1%
33	Internet	e-journal.polnes.ac.id	<1%
34	Internet	sipil.studentjournal.ub.ac.id	<1%
35	Internet	www.scribd.com	<1%
36	Internet	sni.litbang.pu.go.id	<1%
37	Publication	"Proceedings of the 6th International Conference on Rehabilitation and Maintena...	<1%
38	Publication	M Agus Afifudin, Bella Lutfiani Al Zakina, Sujiat. "Studi Pemanfaatan Limbah Ser...	<1%
39	Publication	intan pagappong. "PEMANFAATAN SERAT PELEPAH POHON SAGU DALAM PEMBU...	<1%

ANALISIS KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN PENAMBAHAN SERAT BATANG MENDONG SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN ALAMI

SPLIT TENSILE STRENGTH ANALYSIS OF CONCRETE WITH THE ADDITION OF MENDONG STEM FIBERS AS A NATURAL ADMIXTURE

Jufri Manga¹, Hernita Matana², Dewindri Soga³

E-mail : jufri@ukitoraja.ac.id

¹²³Universitas Kristen Indonesia Toraja

Abstrak

Perkembangan teknologi material telah mendorong lahirnya material komposit yang merupakan kombinasi dari dua atau lebih material dengan sifat berbeda, salah satunya adalah serat alam. Serat alam dari tumbuhan, seperti serat batang mendong, dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam beton untuk meningkatkan sifat mekanis tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat batang mendong terhadap kuat tarik belah beton. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan mutu rencana beton $f'_c = 25$ MPa dan menggunakan variasi penambahan serat mendong sebesar 1%, 2%, dan 3% terhadap volume beton. Benda uji berbentuk silinder berukuran 15 cm × 30 cm, dan pengujian dilakukan pada umur 28 hari sesuai SNI 7656:2012. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tarik belah beton normal sebesar 1,56 MPa, sementara pada variasi 1%, 2%, dan 3% berturut-turut menurun menjadi 1,14 MPa, 0,90 MPa, dan 0,88 MPa. Penurunan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan serat batang mendong, semakin menurun pula kuat tarik belah beton yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan distribusi serat yang tidak merata dan pengaruh ikatan antar serat dan pasta semen yang kurang optimal.

Kata Kunci: Beton, Serat alami, Batang mendong, Kuat tarik belah, Material komposit

Abstract

The development of material technology has led to the emergence of composite materials, which are combinations of two or more materials with differing properties. One such material component is natural fiber, commonly derived from plants, animals, or minerals. Plant-based fibers, such as banana peel fiber, pineapple fiber, ramie, sugarcane bagasse, and others, have shown potential for improving concrete performance. This study focuses on the effect of adding *mendong* (*Fimbristylis globulosa*) stem fibers as a natural admixture on the split tensile strength of concrete. An experimental method was employed using concrete with a target compressive strength of 25 MPa and fiber addition variations of 1%, 2%, and 3% by volume. Cylindrical specimens measuring 15 cm × 30 cm were tested at 28 days following SNI 7656:2012. The test results showed that the

split tensile strength of normal concrete was 1.56 MPa, while the strengths for the 1%, 2%, and 3% fiber additions were 1.14 MPa, 0.90 MPa, and 0.88 MPa, respectively. These results indicate a decreasing trend in tensile strength with increased fiber content. The reduction is likely due to uneven fiber distribution and suboptimal bonding between the fibers and cement paste.

Keywords: *Concrete, Natural fiber, Mendong stem, Split tensile strength, Composite material*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan di dunia karena sifatnya yang kuat terhadap tekanan, mudah dibentuk, dan ekonomis. Namun, kelemahan beton yang signifikan adalah rendahnya kuat tarik dan sifatnya yang getas, sehingga berpotensi menimbulkan keretakan (Kusumawardaningsih, 2016). Untuk mengatasi kelemahan tersebut, berbagai inovasi material telah dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan material tambahan seperti serat.

Serat dalam beton berfungsi untuk meningkatkan sifat mekanis, khususnya ketahanan terhadap retak dan kuat tarik belah. Penambahan serat dapat membantu menahan tegangan tarik yang terjadi akibat beban atau penyusutan plastis (Mulyono, 2004). Di antara berbagai jenis serat yang telah dikaji, penggunaan serat alami semakin banyak diteliti karena ketersediaannya yang melimpah, harga yang rendah, dan karakteristik ramah lingkungan (Rahmawati & Sutarto, 2020).

Salah satu serat alami yang potensial adalah serat batang mendong (*Fimbristylis globulosa*), yaitu tanaman rawa yang umum dijumpai di beberapa daerah di Indonesia. Mendong selama ini dimanfaatkan untuk kerajinan tangan seperti tikar atau tas, namun limbah batang keringnya belum banyak dimanfaatkan untuk aplikasi konstruksi. Berdasarkan studi awal, batang mendong mengandung serat dengan komponen selulosa yang

memungkinkan untuk digunakan sebagai penguat dalam material komposit seperti beton (Hapsari, 2021).

Pemanfaatan limbah serat mendong dalam beton diharapkan dapat menjadi alternatif inovatif dalam pengembangan material beton berkelanjutan (green concrete), sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan tambahan sintetis. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung prinsip-prinsip ekonomi sirkular dengan memanfaatkan potensi lokal yang belum dimaksimalkan (Prasetyo & Nugroho, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan serat batang mendong terhadap kuat tarik belah beton, serta mengevaluasi kemungkinan penggunaannya dalam aplikasi beton struktural non-prategang.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan serat batang mendong terhadap kuat tarik belah beton.

II. METODE PENELITIAN

A. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana penambahan serat mendong sebagai bahan tambahan dapat memengaruhi kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Studi ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil, Kampus II Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dengan pendekatan laboratorium yang sistematis dan terencana, diharapkan dapat diperoleh data empiris yang dapat menjadi dasar dalam mengevaluasi potensi serat mendong sebagai bahan alternatif dalam pengembangan beton berkelanjutan.

B. Lokasi Pengambilan Material

Seluruh material yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari beberapa lokasi yang telah ditentukan. Agregat kasar diperoleh dari wilayah Lampan, Kecamatan Tondon, Kabupaten Toraja Utara. Lokasi ini dipilih karena

24 ketersediaan agregat lokal yang sering dimanfaatkan dalam proyek konstruksi di daerah tersebut. Sementara itu, agregat halus diperoleh dari Tapparan, Kecamatan Rantetayo, Kabupaten Tana Toraja, yang juga dikenal sebagai sumber pasir lokal yang cukup representatif untuk uji coba laboratorium. Adapun serat mendong yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah Dende', Kecamatan Denpina, Kabupaten Toraja Utara. Serat ini sebelumnya telah melalui proses pembersihan dan pengeringan sebelum digunakan dalam campuran beton.

1 C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini terdiri dari dua pendekatan utama, yaitu studi literatur dan studi eksperimental.

36 Pendekatan studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber pustaka yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan dokumen standar nasional maupun internasional yang berkaitan dengan teknologi beton dan pemanfaatan serat alami sebagai bahan tambah. Studi ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori, membantu dalam pemilihan variabel-variabel penting, serta membentuk dasar metodologi eksperimen yang tepat. Salah satu referensi penting dalam kajian ini adalah SNI 03-6468-2000 tentang metode pengujian kuat tarik belah beton (BSN, 2000), serta standar perancangan campuran beton mengacu pada SNI 7656:2012 (BSN, 2012).

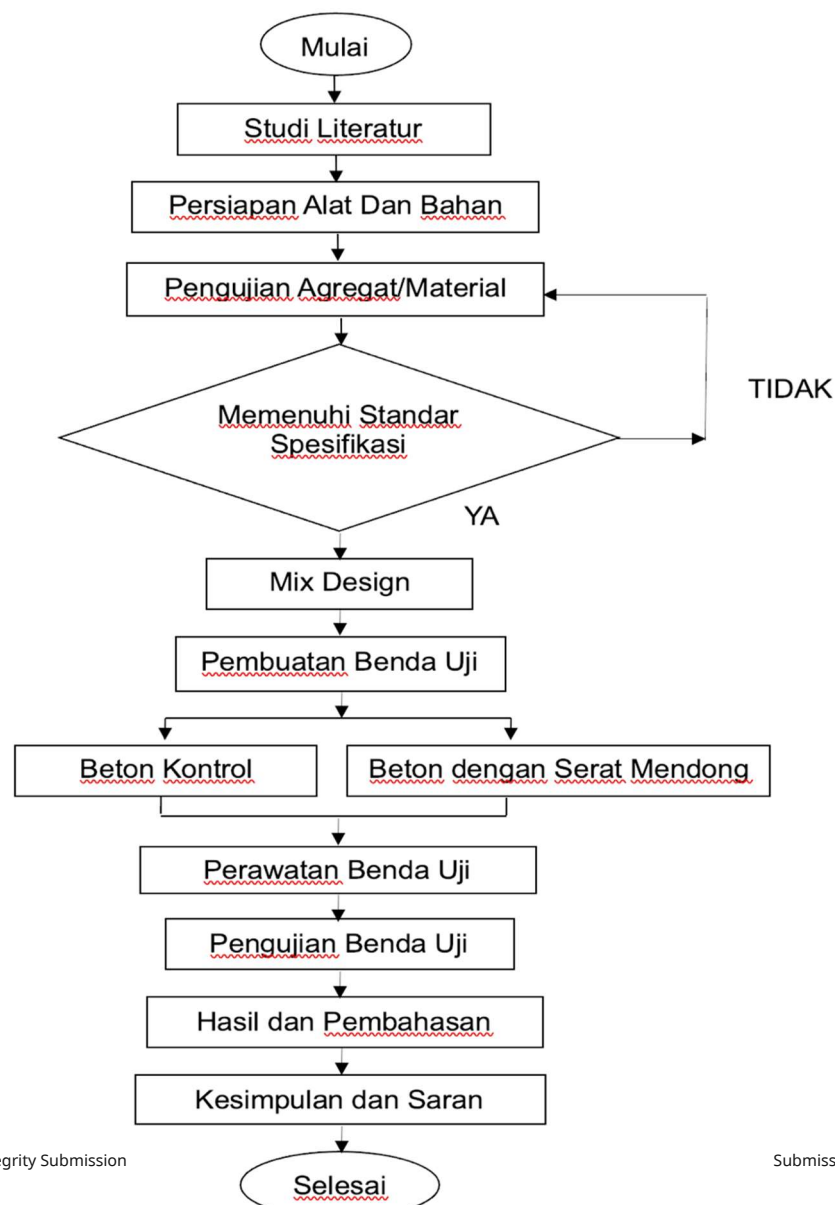
Pendekatan studi eksperimental dilakukan dengan merancang dan melaksanakan serangkaian pengujian di laboratorium. Beton diproduksi dengan bahan dasar semen, agregat halus dan kasar, serta penambahan serat batang mendong (*Fimbristylis globulosa*) dalam variasi 1%, 2%, dan 3% terhadap berat semen. Serat mendong dipilih karena merupakan material lokal alami yang mudah diperoleh, ringan, dan berpotensi memperbaiki sifat mekanik beton. Pemanfaatan serat alami seperti mendong selaras dengan upaya menuju material konstruksi berkelanjutan, sebagaimana

dikemukakan oleh Sumajouw dan Muntohar (2018), bahwa bahan alami dapat menjadi alternatif ramah lingkungan jika diolah secara tepat.

Sampel beton diuji untuk mengetahui kuat tarik belah pada umur 28 hari dengan mengacu pada prosedur standar pengujian (SNI 03-6468-2000). Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui pengaruh penambahan serat mendong terhadap kekuatan tarik belah beton. Data disajikan dalam bentuk grafik dan dianalisis tren-nya untuk menarik kesimpulan.

Dengan menggabungkan pendekatan teoritis dan praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap inovasi material beton berbasis lokal yang lebih berkelanjutan dan ekonomis.

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart alur penelitian



Gambar 2. Proses pengolahan daun mending menjadi serat

Jumlah dan variasi benda uji disajikan dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah Sampel Uji Kuat Tarik Belah Beton

Variasi Serat Mendong	Umur Beton 28 hari
Normal	3
1%	3
2%	3
3%	3
Total	12

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Karakteristik Material

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Kasar

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi (SNI)	Keterangan
1	Kadar Air	1,91	0.5% - 5%	Memenuhi
2	Kadar Lumpur	0,30	0.2% - 6%	Memenuhi
3	Bobot Isi :			
	Kondisi Padat	1,66	1.2 - 1.9	Memenuhi

	Kondisi Lepas	1,34	1.2 - 1.9	Memenuhi
4	Berat Jenis (Bulk)	2,60	1.6 - 3.1	Memenuhi
5	Bj. Jenuh Kering Permukaan (SSD)	2,65	1.6 - 3.2	Memenuhi
6	Bj. Semu (Apparent)	2,74	1.6 - 3.1	Memenuhi
7	Penyerapan Air	1,89	0.2% - 5%	Memenuhi
8	Abrasi (Keausan)	19,26	15% - 40%	Memenuhi

Tabel 3. Analisa saringan Agregat Kasar

Berat agregat Kasar					2500 gr		
No. saringan	Berat saringan (gr)	Berat saringan + Tertahan (gram)	Berat tertahan (gram)	Σ berat tertahan (gram)	Persentase		
					B. Tertahan (%)	Lolos (%)	Kumulatif (%)
1 ½" (38,1 mm)	607	607	0	0	0	100	0
1" (25,4mm)	550	550	0	0	0	100	0
¾" (19,1mm)	529	590	61	61	2,44	97,56	2,44
½" (12,7mm)	419	711	292	353	11,68	85,88	14,12
3/8" (9,52mm)	519	1870	1351	1704	54,04	31,84	68,16
No.4 (4,75mm)	444	1240	796	2500	31,84	0	100
No.8 (2,36mm)	364	364	0	2500	0	0	100
No.16 (1,18mm)	409	409	0	2500	0	0	100
No.30 (0,60mm)	348	348	0	2500	0	0	100

No.50(0,30mm)	340	340	0	2500	0	0	100
No.100(0,15mm)	386	386	0	2500	0	0	100
No.200(0,75mm)	386	386	0	2500	0	0	100
PAN	457	457	0	2500	0	0	100
Σ							184,72
Modulus halus butir (MHB) %							1,85

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Halus

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi (SNI)	Keterangan
1	Kadar Air	3,45	0.5% - 5%	Memenuhi
2	Kadar Lumpur	2,04	0.2% - 6%	Memenuhi
Bobot Isi :				
3	Kondisi Padat	1,36	1.2 - 1.9	Memenuhi
	Kondisi Lepas	1,43	1.2 - 1.9	Memenuhi
4	Berat Jenis (Bulk)	2,20	1.6 - 3.1	Memenuhi
5	Bj. Jenuh Kering Permukaan (SSD)	2,26	1.6 - 3.2	Memenuhi
6	Bj. Semu (Apparent)	2,35	1.6 - 3.1	Memenuhi
7	Penyerapan (Absorption)	2,88	0.2% - 5%	Memenuhi

Tabel 3. Analisa saringan Agregat Halus

Berat agregat halus					1000 gr		
No. saringan	Berat saringan (gr)	Berat saringan + Tertahan (gram)	Berat tertahan (gram)	Σ berat tertahan (gram)	Persentase		
					Berat. Tertahan (%)	Lolos (%)	Kumulatif (%)
1 ½"	607	607	0	0	0	100	0

(38,1 mm)								
1"	550	550	0	0	0	100	0	
(25,4m m)								
¾"	516	516	0	0	0	100	0	
(19,1m m)								
½"	420	420	0	0	0	100	0	
(12,7m m)								
3/8"	518	518	0	0	0	100	0	
(9,52m m)								
No.4	445	445	0	0	0	100	0	
(4,75m m)								
No.8	369	369	0	0	0	100	0	
(2,36m m)								
No.16	410	434	24	24	3,7	97,6	2,4	
(1,18m m)								
No.30	348	544	196	220	26,4	78	22	
(0,60m m)								
No.50(0,30m m)	340	802	462	682	23,1	31,8	68,2	
No.100(0,15m m)	388	695	307	989	12,1	1,1	98,9	
No.200(0,075m m)	386	393	7	996	13,2	0,4	99,6	
PAN	457	461	4	1000	16,6	0	100	
			Σ				291,1	
			Modulus halus butir (MHB) %				2,91	

B. Rancangan Campuran Beton

1. Agregat Halus :

$$\text{Berat jenis (SSD) agregat halus} = 2,26 \text{ gr/cm}^3$$

Penyerapan air agregat halus = 2,88 %

Kadar Air Agregat Halus = 3,45

Modulus Kehalusan Agregat Halus = 2,91 %

2. Agregat Kasar

Berat Jenis (SSD) agregat kasar = 2,65 gr/cm³

Penyerapan air agregat kasar = 1.89 %

Kadar air agregat kasar = 1.91 %

Perencanaan campuran merujuk pada SNI 7656: 2012. Adapun hasil perencanaan campuran adalah sebagai berikut:

Air = 336,066 kg/m³

Semen = 200,142 kg/m³

Agregat Kasar = 820,521 kg/m³

Agregat halus = 1030,108 kg/m³

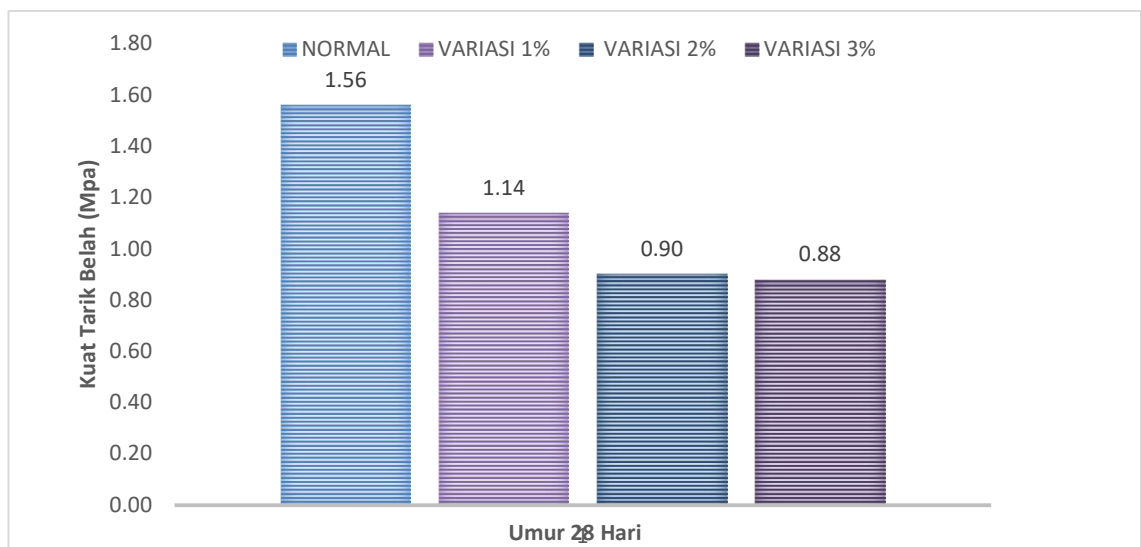
C. Hasil Analisis Data

Dari pengujian benda uji diperoleh data sebagaimana dalam tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tarik belah beton dengan tambahan serat mendong

Beton Kontrol & Beton Variasi Penambahan Serat	Kode	Berat sampel	D (mm)	Ls (mm)	P (N)	Kuat Tarik (Mpa)	Kuat Tarik Rata-Rata (Mpa)
Normal	BN.1	11.704	150	300	110000	1.56	1.56
	BN.2	11.558	149	300	100000	1.42	
	BN.3	11.615	150	300	120000	1.70	
Variasi 1%	BV.1	11.609	150	300	70000	0.99	1.14

	BV.2	11.568	149	300	95000	1.35	
	BV.3	11.787	149	300	75000	1.07	
	BV.1	11.32	150	300	55000	0.78	
Variasi 2%	BV.2	11.584	149	300	70000	1.00	0.90
	BV.3	11.355	149	300	65000	0.93	
	BV.1	11.299	149.1	300	50000	0.71	
Variasi 3%	BV.2	11.277	148.5	300	65000	0.93	0.88
	BV.3	11.305	149.5	300	70000	0.99	



Gambar 3. Grafik hasil pengujian umur 28 hari

Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik belah pada beton umur 28 hari, seperti pada gambar grafik di atas, dapat diamati bahwa terdapat perbedaan nilai kuat tarik belah antara beton normal dan beton dengan penambahan serat batang mendong. Nilai kuat tarik belah beton normal

(tanpa serat) mencapai 1,56 MPa, sedangkan beton dengan variasi serat mendong menunjukkan penurunan nilai kuat tarik belah secara bertahap.

Pada beton dengan penambahan serat batang mendong sebesar 1%, nilai kuat tarik belah rata-rata menurun menjadi 1,14 MPa. Penurunan ini semakin signifikan pada penambahan 2%, di mana nilai kuat tarik belah rata-rata tercatat 0,90 MPa, dan mencapai titik terendah pada variasi 3% dengan nilai rata-rata sebesar 0,88 MPa.

Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan serat batang mendong dalam jumlah yang lebih tinggi cenderung menurunkan nilai kuat tarik belah beton. Penurunan ini dapat disebabkan oleh distribusi serat yang tidak merata dalam campuran beton serta potensi terbentuknya rongga (void) yang lebih banyak akibat penambahan volume serat. Serat yang tidak menyatu secara optimal dengan pasta semen juga dapat mengganggu ikatan antar partikel agregat dan matriks semen, sehingga mengurangi efektivitas beton dalam menahan gaya tarik.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa meskipun serat mendong secara teoritis dapat memperbaiki sifat daktilitas dan menahan perambatan retak, namun dalam kondisi campuran dan proporsi yang kurang optimal, serat tersebut justru dapat menjadi titik lemah dalam struktur beton. Oleh karena itu, proporsi serat mendong yang digunakan perlu diperhitungkan secara cermat agar tidak menurunkan kinerja beton secara keseluruhan, khususnya terhadap gaya tarik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan serat mendong ke dalam campuran beton memengaruhi kuat tarik belah pada umur 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton normal (tanpa serat) memiliki nilai kuat tarik belah tertinggi sebesar 1,56 MPa. Sementara itu,

penambahan serat mendong sebesar 1%, 2%, dan 3% menunjukkan penurunan kuat tarik belah masing-masing menjadi 1,14 MPa, 0,90 MPa, dan 0,88 MPa.

Penurunan ini mengindikasikan bahwa penggunaan serat mendong dalam jumlah tertentu dapat memengaruhi kohesi dan integritas internal beton. Meskipun demikian, potensi serat mendong sebagai material alternatif ramah lingkungan masih terbuka, terutama jika dilakukan pengolahan awal (*treatment*) terhadap serat atau optimasi campuran dengan bahan tambahan lainnya.

Dengan demikian, penelitian ini membuka ruang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti : 1) Penggunaan bahan tambahan (aditif) untuk meningkatkan ikatan antara serat dan pasta semen, 2) Studi pengaruh panjang serat dan distribusinya dalam beton, serta 3) Pemanfaatan kombinasi serat alami dan buatan untuk mencapai performa optimal.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan selanjutnya antara lain:

1. Perlu dilakukan pengolahan awal (*treatment*) terhadap serat mendong, seperti perendaman alkali atau pemotongan sesuai ukuran ideal, agar daya ikat dengan pasta semen dapat meningkat.
2. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi variasi panjang dan bentuk distribusi serat mendong, karena faktor ini sangat memengaruhi kemampuan serat dalam menahan retak mikro pada beton.

3. Studi kombinasi bahan tambah lainnya, seperti penggunaan *fly ash*, *silica fume*, atau bahan pozolan lain bersama serat mendong, dapat menjadi pendekatan untuk meningkatkan performa mekanis beton berkelanjutan.
4. Analisis mikrostruktur dan uji ketahanan jangka panjang (*durabilitas*) seperti terhadap lingkungan agresif (asam, sulfat, dan suhu tinggi) penting dilakukan untuk mengetahui kelayakan penggunaan beton dengan serat mendong dalam kondisi riil di lapangan.
5. Kajian teknis dan ekonomis juga dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana efisiensi biaya dan manfaat lingkungan dari penggunaan serat mendong dibandingkan dengan serat sintesis komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-4095-1996: Metode pengujian kuat tekan beton dengan benda uji silinder*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-6468-2000: Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-6825-2002: Spesimen silinder beton untuk pengujian laboratorium*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 7656:2012: Tata cara perancangan campuran beton normal*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 7656:2012: Tata Cara Perancangan Campuran Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Ringan*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung (mengacu pada ACI 318-14)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Bentur, A., & Mindess, S. (2007). *Fibre Reinforced Cementitious Composites*. CRC Press.
- Hapsari, M. (2021). Potensi Serat Mendong sebagai Bahan Tambah pada Beton Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknik Sipil Nusantara*, 8(1), 15–23.
- Kalimuthu, P., Sudalaimani, K., & Ramanathan, K. (2020). Review on natural fiber reinforced concrete. *Materials Today: Proceedings*, 33, 1071–1076.
- Kusumawardaningsih, R. (2016). *Beton dan Permasalahannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Li, Z., Wang, X., & Wang, L. (2015). Effect of chemical treatment on properties of natural fiber reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 96, 98–105.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson Education.
- Prasetyo, B., & Nugroho, R.A. (2022). Inovasi Beton Berbasis Material Lokal dalam Perspektif Ekonomi Sirkular. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 4(1), 33–41.
- Rahmawati, E., & Sutarto, D. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Alami terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton. *Jurnal Konstruksia*, 12(2), 89–97.
- Satyanarayana, K. G., Arizaga, G. G. C., & Wypych, F. (2009). Biodegradable composites based on lignocellulosic fibers—An overview. *Progress in Polymer Science*, 34(9), 982–1021
- Sumajouw, D. M. J., & Muntohar, A. S. (2018). *Inovasi Material Konstruksi Ramah Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.