

Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Serat Ilalang terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K-150

Iik Nurul Fadillah, Fakhri Fauzi Suwandi*

Program Studi Teknik Sipil Universitas Kuningan, Kabupaten Kuningan (45513), Indonesia

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

beton serat alami, ilalang, kuat tekan beton, beton mutu rendah, material ramah lingkungan.

***Correspondence email:**

nurlatifah.fajriaty.ronyta@polsri.ac.id

Submitted: 12 Maret 2026

Revised: 30 Mei 2026

Accepted: 19 Juli 2026

Published: 01 Agustus 2026

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki kuat tekan tinggi dan kemudahan dalam pelaksanaan konstruksi. Namun demikian, beton memiliki sifat getas dan kuat tarik yang rendah sehingga mudah mengalami retak. Salah satu upaya yang dapat dikaji untuk memodifikasi karakteristik beton adalah dengan menambahkan serat alami ke dalam campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat ilalang terhadap kuat tekan beton mutu K-150. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan benda uji berbentuk kubus berukuran $15 \times 15 \times 15$ cm. Variasi penambahan serat ilalang yang digunakan yaitu 0%, 2,5%, 5%, dan 10% dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton normal tanpa serat ilalang menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 16,44 MPa pada umur 28 hari. Penambahan serat ilalang sebesar 2,5% masih menghasilkan kuat tekan yang relatif mendekati beton normal yaitu sebesar 16,31 MPa. Namun demikian, penambahan serat sebesar 5% dan 10% menyebabkan penurunan kuat tekan yang cukup besar, masing-masing menjadi 7,11 MPa dan 2,22 MPa. Penurunan kuat tekan beton diduga dipengaruhi oleh meningkatnya porositas, menurunnya workability, serta distribusi serat yang kurang homogen dalam campuran beton. Berdasarkan hasil kuat tekan, penambahan serat ilalang dalam jumlah kecil, khususnya 2,5% dari berat semen, masih dapat dipertimbangkan sebagai bahan tambahan beton. Namun, penggunaannya perlu dibatasi karena kadar serat yang lebih tinggi menunjukkan penurunan kuat tekan beton yang cukup besar.

ABSTRACT

Keywords:

natural fiber concrete, thatch, concrete compressive strength, low-grade concrete, environmentally friendly materials.

Concrete is a widely used construction material due to its high compressive strength and ease of construction. However, concrete is brittle and has low tensile strength, making it prone to cracking. One approach that can be investigated to modify concrete characteristics is the addition of natural fibers to the concrete mixture. This study aims to analyze the effect of adding thatch fibers on the compressive strength of K-150 grade concrete. The study was conducted experimentally using cube-shaped test specimens measuring $15 \times 15 \times 15$ cm. The variations in the addition of thatch fibers used were 0%, 2.5%, 5%, and 10% of the cement weight. Compressive strength testing was carried out at 7 days, 14 days, and 28 days. The results showed that normal concrete without thatch fibers produced the highest compressive strength of 16.44 MPa at 28 days. The addition of 2.5% thatch fibers still produced a compressive strength that was relatively close to normal concrete, namely 16.31 MPa. However, the addition of 5% and 10% fiber resulted in a significant decrease in compressive strength to 7.11 MPa and 2.22 MPa, respectively. The decrease in concrete compressive strength was presumably influenced by increased porosity, decreased workability, and less homogeneous fiber distribution in the concrete mixture. Based on the compressive strength results, the addition of thatch fiber in small amounts, particularly 2.5% of cement weight, can still be considered as a concrete additive. However, its use needs to be limited because higher fiber contents significantly reduce the compressive strength of concrete.

PENDAHULUAN

Beton merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur karena memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk, serta memiliki daya tahan yang baik terhadap kondisi lingkungan. Penggunaan beton terus mengalami peningkatan seiring berkembangnya pembangunan pada sektor gedung, jalan, jembatan, maupun infrastruktur lainnya. Meskipun demikian, beton memiliki kelemahan berupa sifat getas dan

kemampuan menahan tarik yang relatif rendah sehingga mudah mengalami retak mikro akibat beban maupun perubahan volume selama proses pengerasan.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan performa beton, salah satunya melalui penambahan material serat ke dalam campuran beton. Penambahan serat diketahui mampu meningkatkan daktilitas, mengurangi retak, serta meningkatkan ketahanan beton terhadap beban tertentu. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan serat alami sebagai bahan tambahan beton semakin berkembang karena dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan serat sintetis. Selain mudah diperoleh, serat alami juga memiliki biaya yang relatif rendah dan berpotensi dimanfaatkan sebagai material berkelanjutan dalam bidang konstruksi.

Selain penggunaan serat sintetis, penelitian mengenai beton serat alami terus berkembang karena sejalan dengan konsep konstruksi berkelanjutan dan pemanfaatan material ramah lingkungan. Chen et al., (2023) menjelaskan bahwa penggunaan serat alami pada beton dapat mengurangi dampak lingkungan serta meningkatkan aspek keberlanjutan material konstruksi, terutama melalui pemanfaatan limbah pertanian dan tanaman alami sebagai bahan tambahan beton. Penelitian Jamshaid, (2022) juga menyebutkan bahwa serat selulosa alami memiliki potensi untuk meningkatkan ketahanan retak beton dan mengurangi propagasi retak mikro pada matriks semen. Selain itu, penggunaan serat alami dinilai lebih ekonomis dan mudah diperoleh dibandingkan serat sintetis.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa performa beton serat alami sangat dipengaruhi oleh jenis serat, kadar serat, panjang serat, dan kualitas pencampuran beton. Elbashiry, (2023) menyatakan bahwa peningkatan kadar serat alami secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan workability dan peningkatan rongga udara pada beton sehingga kuat tekan mengalami penurunan. Penelitian Liu et al., (2022) juga menunjukkan bahwa serat alami yang tidak mendapatkan perlakuan khusus memiliki kemampuan penyerapan air yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi faktor air semen efektif pada campuran beton. Kondisi tersebut menyebabkan proses hidrasi semen menjadi kurang optimal dan menurunkan kepadatan beton.

Penelitian mengenai beton serat alami di Indonesia juga mulai banyak dikembangkan, khususnya dalam pemanfaatan limbah organik dan tanaman lokal sebagai bahan tambahan beton. Beberapa penelitian pada jurnal teknik sipil nasional menunjukkan bahwa penggunaan serat alami seperti jerami, sabut kelapa, dan bambu dapat memberikan pengaruh terhadap sifat mekanis beton, terutama terhadap kuat tarik dan ketahanan retak beton. Namun demikian, penggunaan serat alami dalam jumlah yang terlalu besar cenderung menyebabkan penurunan kuat tekan akibat meningkatnya porositas dan menurunnya homogenitas campuran beton. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan serat alami pada beton memerlukan pengendalian kadar optimum agar performa beton tetap terjaga.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan serat alami dapat memberikan pengaruh terhadap sifat mekanis beton. Ahmad, (2024) menyatakan bahwa penambahan serat alami dalam jumlah tertentu mampu meningkatkan ketahanan retak dan daktilitas beton, namun penggunaan serat dalam kadar tinggi dapat menyebabkan penurunan workability dan kuat tekan beton. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penambahan serat alami secara berlebihan dapat memperbesar ukuran dan keterhubungan pori serta memperburuk struktur mikro beton, yang pada akhirnya dapat menurunkan kinerja mekanis beton. Rajkohila et al. (2024) menunjukkan bahwa peningkatan kadar serat alami melebihi kadar optimum dapat meningkatkan udara yang terperangkap dan ketidakhomogenan matriks beton sehingga kuat tekan beton mengalami penurunan. Selain itu, penelitian Li et al., (2024) menjelaskan bahwa distribusi serat alami yang tidak merata dalam matriks beton dapat menyebabkan terbentuknya rongga mikro yang mempengaruhi kepadatan beton.

Penggunaan serat alami pada beton umumnya memanfaatkan limbah pertanian maupun tanaman liar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu tanaman liar yang banyak ditemukan di Indonesia adalah ilalang. Ilalang merupakan tanaman yang tumbuh dengan cepat dan banyak ditemukan pada lahan terbuka, namun pemanfaatannya dalam bidang konstruksi masih sangat terbatas. Serat ilalang memiliki struktur serat alami yang berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton karena dapat berfungsi sebagai pengikat mikro pada matriks beton.

Meskipun demikian, penggunaan serat alami dalam beton perlu dikaji lebih lanjut karena penambahan serat dalam jumlah berlebihan dapat mempengaruhi workability, meningkatkan rongga udara, dan menurunkan kuat tekan beton. Penelitian mengenai penggunaan serat ilalang pada beton juga masih relatif terbatas dibandingkan penelitian serat alami lainnya seperti jerami, sabut kelapa, dan bambu. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan serat ilalang terhadap kuat tekan beton.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat ilalang terhadap kuat tekan beton mutu K-150 pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi penggunaan serat ilalang sebagai bahan tambahan beton ramah lingkungan serta menentukan batas penggunaan serat yang masih dapat diterima terhadap performa mekanis beton.

Berdasarkan kajian literatur, penggunaan serat dalam campuran beton berpotensi meningkatkan daktilitas dan ketahanan retak (Yadav & Gupta, 2022). Namun, dalam penelitian ini parameter yang diuji dibatasi pada kuat tekan beton, sehingga pembahasan utama difokuskan pada pengaruh variasi serat ilalang terhadap kuat tekan beton.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis pengaruh penambahan serat ilalang terhadap kuat tekan beton mutu rencana K-150. Pengujian dilakukan melalui pembuatan benda uji beton dengan beberapa variasi persentase serat ilalang, kemudian dilakukan pengujian kuat tekan pada umur tertentu untuk mengetahui perubahan kekuatan beton akibat penambahan serat alami tersebut.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kuningan. Material yang digunakan dalam penelitian terdiri dari semen Portland, agregat halus berupa pasir, agregat kasar berupa kerikil, air bersih, dan serat ilalang. Serat ilalang diperoleh dari area terbuka liar, kemudian dibersihkan dan dipotong dengan panjang sekitar 2–3 cm sebelum digunakan dalam campuran beton. Serat ilalang digunakan dalam kondisi kering tanpa perlakuan kimia, sedangkan persentase penambahannya dihitung berdasarkan berat serat terhadap berat semen.

Desain Campuran Beton (Mix Design)

Campuran beton dirancang menggunakan metode Department of Environment (DOE) dengan mutu rencana K-150 sebagai target kuat tekan minimum pada umur 28 Hari. Faktor air semen (FAS) yang digunakan sebesar 0,60. Komposisi campuran beton normal per meter kubik ditunjukkan pada Tabel 1.

Table 1 Komposisi Campuran Beton

Material	Berat
Semen	320 kg
Air	192 liter
Pasir	720 kg
Kerikil	1030 kg
Faktor Air Semen (FAS)	0,60

Sumber: Data Perencanaan Campuran (2025)

Penambahan serat ilalang dilakukan berdasarkan persentase berat semen dengan variasi campuran sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2 Komposisi Campuran Ilalang Beton

Variasi	Persentase Serat	Berat Serat per m ³	Komposisi Serat per Kubus (15×15×15 cm)
V1	0%	0 kg	0 gram
V2	2,5%	8 kg	27 gram
V3	5%	16 kg	54 gram
V4	10%	32 kg	108 gram

Sumber: Data Penelitian (2025)

Benda Uji

Benda uji yang digunakan berupa kubus beton berukuran 15 × 15 × 15 cm. Setiap variasi campuran dibuat sebanyak 3 benda uji untuk setiap umur pengujian, yaitu 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Dengan demikian, total benda uji yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 36 sampel.

Prosedur Pembuatan Beton

Tahapan pembuatan benda uji beton dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan dan menimbang seluruh material sesuai komposisi campuran.
2. Mencampurkan agregat halus, agregat kasar, semen, dan serat ilalang dalam kondisi kering hingga homogen.
3. Menambahkan air secara bertahap sambil dilakukan pengadukan hingga campuran beton homogen.



Gambar 1. Ilalang kering dengan ukuran 2-3 cm



Gambar 2. Proses pencampuran beton

4. Menuangkan campuran beton ke dalam cetakan kubus berukuran $15 \times 15 \times 15$ cm.
5. Melakukan pemadatan beton menggunakan batang penusuk untuk mengurangi rongga udara dalam campuran.



Gambar 3. Proses pencetakan benda uji

6. Melakukan perawatan beton (*curing*) dengan perendaman air hingga umur pengujian.



Gambar 4. Proses *curing* beton

Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan menggunakan mesin uji tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari. Pelaksanaan pengujian kuat tekan dilakukan mengikuti prosedur pengujian yang berlaku di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kuningan, dengan pembebanan diberikan secara bertahap hingga benda uji mengalami keruntuhan. Kuat tekan beton dalam penelitian ini dihitung berdasarkan benda uji kubus berukuran $15 \times 15 \times 15$ cm. Nilai kuat tekan yang diperoleh merupakan kuat tekan kubus, sehingga hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi pencapaian mutu beton rencana K-150. Perhitungan kuat tekan dilakukan dengan rumus:

$$\sigma = P/A$$

dengan:

σ = kuat tekan beton kubus (MPa)

P = beban maksimum saat benda uji runtuh (N)

A = luas penampang benda uji (mm^2)

Karena benda uji yang digunakan berbentuk kubus, maka istilah kuat tekan dalam penelitian ini merujuk pada kuat tekan kubus, bukan kuat tekan silinder. Oleh karena itu, pembahasan hasil penelitian difokuskan pada perbandingan nilai kuat tekan kubus terhadap mutu rencana beton K-150.

Hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi persentase serat ilalang terhadap perkembangan kuat tekan beton.



Gambar 5. Proses pengujian kuat tekan beton

HASIL

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton



Gambar 6. Hasil pengujian kuat tekan beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ilalang terhadap perkembangan kekuatan beton mutu K-150. Setiap variasi campuran diuji menggunakan tiga benda uji sehingga diperoleh nilai rata-rata kuat tekan beton untuk masing-masing variasi.

Hasil pengujian kuat tekan beton ditunjukkan pada Tabel 3

Table 3 Rekap hasil uji beton

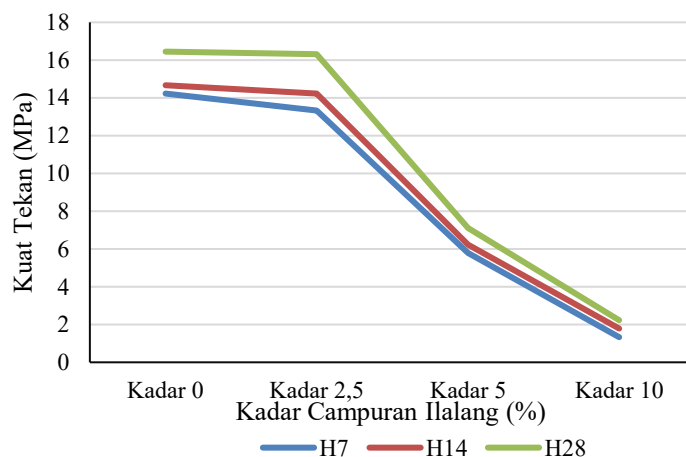
Variasi	Umur (Hari)	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-rata (MPa)
0%	7	14,10	14,25	14,32	14,22
	14	14,55	14,70	14,76	14,67
	28	16,20	16,45	16,68	16,44
2,5%	7	13,10	13,30	13,60	13,33
	14	14,00	14,20	14,46	14,22
	28	16,05	16,20	16,68	16,31
5%	7	5,60	5,75	6,00	5,78
	14	6,00	6,20	6,46	6,22
	28	6,90	7,10	7,33	7,11
10%	7	1,20	1,30	1,50	1,33
	14	1,60	1,75	2,00	1,78
	28	2,00	2,20	2,46	2,22

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan hasil pengujian, kuat tekan beton mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur curing. Beton normal tanpa penambahan serat ilalang menghasilkan kuat tekan sebesar 14,22 MPa pada umur 7 hari dan meningkat menjadi 16,44 MPa pada umur 28 hari. Hal ini menunjukkan bahwa proses hidrasi semen berlangsung dengan baik sehingga kekuatan beton berkembang sesuai umur pengujian.

Pada variasi penambahan serat ilalang sebesar 2,5%, kuat tekan beton masih menunjukkan hasil yang relatif mendekati beton normal. Kuat tekan beton pada umur 28 hari mencapai 16,31 MPa, sehingga variasi ini masih mampu memenuhi mutu rencana beton K-150.

Namun demikian, pada variasi penambahan serat sebesar 5% dan 10% terjadi penurunan kuat tekan yang cukup besar. Variasi 5% hanya menghasilkan kuat tekan sebesar 7,11 MPa pada umur 28 hari, sedangkan variasi 10% menghasilkan kuat tekan sebesar 2,22 MPa. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kadar serat ilalang yang terlalu tinggi menyebabkan penurunan performa mekanis beton. Hubungan antara variasi serat ilalang dan kuat tekan beton dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik perbandingan persentase ilalang terhadap kuat tekan beton.

Sumber: Data Olahan (2025)

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat ilalang memberikan pengaruh terhadap kuat tekan beton. Beton normal tanpa penambahan serat menghasilkan kuat tekan tertinggi dibandingkan variasi lainnya. Penambahan serat ilalang sebesar 2,5% masih menunjukkan kuat tekan yang relatif mendekati beton normal, sedangkan penambahan serat sebesar 5% dan 10% menyebabkan penurunan kuat tekan yang cukup besar.

Beton pada penelitian ini dirancang menggunakan mutu rencana K-150, yang dalam penelitian ini dievaluasi berdasarkan kuat tekan kubus. Mutu K-150 setara dengan kuat tekan sekitar 150 kg/cm² atau ±14,7 MPa pada benda uji kubus pada umur 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton normal tanpa serat ilalang menghasilkan kuat tekan aktual sebesar 16,44 MPa. Nilai tersebut berada di atas mutu rencana dan mendekati rentang mutu K-175. Kondisi ini masih dapat diterima dalam penelitian beton karena kuat tekan aktual dipengaruhi oleh kualitas material, proses pencampuran, pemadatan, serta kondisi curing selama proses perawatan beton. Dengan demikian, meskipun hasil kuat tekan aktual melampaui mutu rencana, campuran beton pada penelitian ini tetap dikategorikan sebagai beton dengan mutu rencana K-150.

Secara umum, kuat tekan beton mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur curing akibat berlangsungnya proses hidrasi semen.

$$\sigma (7 \text{ hari}) < \sigma (14 \text{ hari}) < \sigma (28 \text{ hari})$$

Pada penelitian ini, beton normal mengalami peningkatan kuat tekan dari 14,22 MPa pada umur 7 hari menjadi 16,44 MPa pada umur 28 hari. Pola peningkatan ini menunjukkan bahwa proses hidrasi berlangsung dengan baik sehingga pembentukan ikatan antar partikel semen dan agregat semakin padat seiring bertambahnya umur beton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton dengan penambahan serat ilalang sebesar 2,5% masih mampu mempertahankan kuat tekan yang relatif baik dan memenuhi mutu rencana beton K-150. Mutu K-150 setara dengan kuat tekan sekitar 150 kg/cm² atau ±14,7 MPa pada benda uji kubus. Dengan acuan tersebut, beton normal dengan kuat tekan 16,44 MPa dan beton dengan penambahan serat ilalang 2,5% dengan kuat tekan 16,31 MPa masih memenuhi mutu rencana K-150. Sebaliknya, variasi serat 5% dan 10% tidak memenuhi mutu rencana karena hanya

menghasilkan kuat tekan masing-masing sebesar 7,11 MPa dan 2,22 MPa pada umur 28 hari. Penurunan kuat tekan pada kadar serat yang tinggi diduga berkaitan dengan berkurangnya homogenitas campuran, meningkatnya rongga udara, dan menurunnya kepadatan beton. Rajkohila et al. (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan serat alami melebihi kadar optimum dapat meningkatkan udara yang terperangkap dan menyebabkan ketidakhomogenan mikrostruktur beton sehingga kuat tekan mengalami penurunan. Serat alami yang ditambahkan dalam jumlah besar cenderung lebih sulit terdistribusi secara merata dalam matriks beton, sehingga dapat mengganggu proses pemadatan dan menurunkan kekuatan tekan beton. Temuan ini juga didukung oleh Edowinsyah et al. (2026) yang meneliti penggunaan serat eceng gondok pada beton. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa beton normal menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan beberapa variasi beton dengan serat alami. Temuan tersebut memperkuat bahwa penambahan serat tumbuhan tidak selalu meningkatkan kuat tekan dan penggunaannya perlu dibatasi pada kadar optimum agar tidak mengganggu homogenitas serta kepadatan campuran beton.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Suanto, (2025) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar serat jerami pada beton menyebabkan penurunan kuat tekan akibat distribusi serat yang tidak merata dan meningkatnya rongga dalam matriks beton. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa penambahan serat alami menyebabkan nilai slump beton menurun sehingga workability campuran menjadi lebih rendah.

Penelitian Ahmad, (2024) juga menjelaskan bahwa penggunaan serat alami pada beton dapat meningkatkan ketahanan retak dan sifat daktilitas beton, namun penggunaan serat dalam kadar tinggi dapat menyebabkan penurunan workability serta menurunkan performa mekanis beton apabila tidak diimbangi dengan pengendalian campuran yang baik. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa kadar optimum serat alami umumnya berada pada rentang 1–2% dari berat atau volume binder.

Selain itu, penelitian Zaid, (2025) menunjukkan bahwa penggunaan serat alami dalam jumlah kecil masih mampu meningkatkan beberapa sifat mekanis beton, terutama kuat tarik dan ketahanan retak. Namun ketika kadar serat melebihi batas optimum, permeabilitas dan porositas beton meningkat sehingga kuat tekan mengalami penurunan. Penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa peningkatan kadar serat di atas 0,75% menyebabkan workability beton semakin rendah dan distribusi serat menjadi sulit dikontrol. Distribusi serat yang tidak merata dalam matriks beton juga dapat menyebabkan terbentuknya rongga mikro yang menurunkan kekuatan beton (Sharma & Gupta, 2023).

Fenomena serupa juga ditemukan pada penelitian Geremew, (2025) mengenai penggunaan kombinasi serat bambu dan jerami pada beton. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan serat alami dapat meningkatkan daktilitas dan kemampuan penyerapan energi beton, namun peningkatan panjang dan kadar serat menyebabkan workability menurun dan proses pencampuran menjadi kurang homogen.

Penurunan kuat tekan beton akibat penambahan serat alami juga dipengaruhi oleh kemampuan serat menyerap air. Serat alami memiliki sifat higroskopis sehingga sebagian air pencampur dapat terserap oleh serat dan menyebabkan faktor air semen efektif dalam campuran menjadi berkurang. Kondisi ini menyebabkan proses hidrasi semen tidak berlangsung optimal sehingga kepadatan beton menurun. Selain itu, permukaan serat alami yang kasar dapat menyebabkan terbentuknya zona transisi antarmuka (interfacial transition zone) yang kurang baik apabila distribusi serat tidak homogen.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa perlakuan khusus pada serat alami dapat meningkatkan performa beton serat alami. Penelitian mengenai penggunaan serat jerami padi yang diberi perlakuan NaOH menunjukkan bahwa perlakuan alkali mampu memperbaiki ikatan antara serat dan pasta semen sehingga kuat tekan dan kuat lentur beton meningkat dibandingkan serat tanpa perlakuan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan serat ilalang dalam jumlah kecil masih dapat dipertimbangkan sebagai bahan tambahan beton. Akan tetapi, penggunaan serat dalam kadar tinggi menyebabkan penurunan kuat tekan beton yang diduga berkaitan dengan meningkatnya porositas, menurunnya workability, serta distribusi serat yang tidak homogen dalam matriks beton. Oleh karena itu, proporsi penggunaan serat alami dalam beton perlu dikontrol agar tidak menurunkan kinerja mekanis beton (Prakash & Rao, 2021). Perlu ditegaskan bahwa penelitian ini hanya mengevaluasi pengaruh penambahan serat ilalang terhadap kuat tekan beton. Oleh karena itu, pernyataan mengenai potensi peningkatan daktilitas, ketahanan retak, kuat tarik, kuat lentur, maupun aspek keberlanjutan material masih memerlukan pengujian lanjutan dan tidak menjadi dasar kesimpulan utama dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penambahan serat ilalang memberikan pengaruh terhadap kuat tekan beton mutu rencana K-150. Beton normal tanpa penambahan serat ilalang menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 16,44 MPa pada umur 28 hari sehingga melampaui kuat tekan minimum mutu rencana K-150. Penambahan serat ilalang sebesar 2,5% masih menghasilkan kuat tekan yang relatif baik yaitu sebesar 16,31 MPa dan masih mampu memenuhi mutu rencana beton. Namun demikian, penambahan serat ilalang sebesar 5% dan 10%

menyebabkan penurunan kuat tekan beton yang cukup besar masing-masing menjadi 7,11 MPa dan 2,22 MPa sehingga tidak memenuhi mutu rencana beton K-150.

Penurunan kuat tekan beton pada kadar serat yang tinggi diduga disebabkan oleh meningkatnya porositas, menurunnya workability campuran beton, serta distribusi serat yang kurang homogen dalam matriks beton. Kondisi tersebut menyebabkan proses pemadatan dan hidrasi semen menjadi kurang optimal sehingga kekuatan beton menurun. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan, penambahan serat ilalang sebesar 2,5% dari berat semen merupakan variasi yang paling baik karena menghasilkan kuat tekan 16,31 MPa dan masih memenuhi mutu rencana beton K-150. Namun, kesimpulan ini terbatas pada parameter kuat tekan, sehingga belum dapat digunakan untuk menyimpulkan peningkatan daktilitas, ketahanan retak, kuat tarik, kuat lentur, maupun kinerja lingkungan beton. Oleh karena itu, penggunaan serat ilalang dalam campuran beton perlu memperhatikan batas optimum kadar serat agar tidak menurunkan performa mekanis beton dalam jumlah yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J. (2024). Improvement in the Strength of Concrete Reinforced with Agricultural Fibers. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*. <https://doi.org/10.1177/15589250241226480>
- Chen, L., Chen, Z., & Xie, Z. (2023). Recent Developments on Natural Fiber Concrete: A Review of Properties, Sustainability, Applications, Barriers, and Opportunities. *Developments in the Built Environment*, 16, 100255. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100255>
- Elbashiry, E. M. A. (2023). Mechanical Properties of Straw Basalt Fiber Reinforced Concrete. *Discover Civil Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s44242-023-00028-0>
- Edowinsyah, E., Thampinari, M. B., & Itteridi, V. (2026). Pengaruh penggunaan serat eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap karakteristik beton serat. *Jurnal Talenta Sipil*, 9(1), 82–89. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v9i1.1051>
- Geremew, A. (2025). Mechanical Performance of Bamboo and Straw Fiber Reinforced Concrete. *Fibers*, 13(3).
- Jamshaid, H. (2022). Natural Cellulosic Fiber Reinforced Concrete. *Polymers*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/polym14050956>
- Li, X., Zhang, Y., & Wang, T. (2024). Corn straw fiber reinforced concrete: mechanical properties and durability. *Journal of Building Engineering*, 89.
- Liu, J., Xie, X., & Li, L. (2022). Experimental Study on Mechanical Properties and Durability of Grafted Nano-SiO₂ Modified Rice Straw Fiber Reinforced Concrete. *Construction and Building Materials*, 347, 128575. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128575>
- Prakash, S., & Rao, V. (2021). Sustainable concrete using agricultural fibers. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 33.
- Rajkohila, A., Chandar, S. P., & Ravichandran, P. T. (2024). Assessing the effect of natural fiber on mechanical properties and microstructural characteristics of high strength concrete. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(5), 102666. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102666>
- Sharma, N., & Gupta, A. (2023). Natural fiber reinforced cement composites: experimental study. *Materials Today Communications*, 35.
- Suanto, P. (2025). Effect of the Addition of Straw Fiber on Concrete Mechanical Properties. *Syntax Literate Journal*, 10(12), 45–53.
- Wang, X., Jin, Y., Ma, Q., & Li, X. (2024). Performance and mechanism analysis of natural fiber-reinforced foamed concrete. *Case Studies in Construction Materials*, 21, e03476. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03476>
- Yadav, A., & Gupta, R. (2022). Experimental investigation on fiber reinforced concrete. *International Journal of Civil Engineering*, 20.
- Zaid, M. (2025). Effect of Natural Fibers on Mechanical Properties and Durability of Concrete. *Case Studies in Construction Materials*.