

## **Pengaruh Variasi Volume Serat Kawat Locket terhadap Sifat Mekanik Beton Mutu Normal**

**Adelia Ridha Sambesa\*, Nurul Hidayati, Aulia Muttaqin,  
Maya Saridewi Pascanawaty, Adryan Fitrayudha**

Universitas Muhammadiyah Mataram, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram,  
Nusa Tenggara Barat. 83115, Indonesia

---

### **ARTICLE INFO**

#### **Kata Kunci:**

beton normal; kawat locket lapis PVC; kuat tekan; kuat tarik belah.

#### **\*Correspondence email:**

[adeliaridhasambesa@gmail.com](mailto:adeliaridhasambesa@gmail.com)

**Submitted:** 30 Desember 2025

**Revised:** 06 Januari 2026

**Accepted:** 17 Januari 2026

**Published:** 03 Februari 2026

### **ABSTRAK**

Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur karena memiliki kuat tekan yang tinggi, namun relatif lemah dalam menahan beban tarik dan bersifat getas. Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik beton, salah satunya melalui penambahan material penguat seperti kawat locket lapis PVC. Namun, pengaruh penggunaan kawat locket lapis PVC terhadap sifat mekanik beton normal masih perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan kawat locket lapis PVC terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton normal. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan menggunakan benda uji silinder berukuran 15 cm × 30 cm yang diuji pada umur 28 hari. Variasi penambahan kawat locket yang digunakan yaitu 0% (beton normal), 0,5%, 0,75%, dan 1% dari volume beton, dengan komposisi campuran yang sama pada setiap variasi. Pengujian kuat tekan mengacu pada SNI 1974:2011, sedangkan pengujian kuat tarik belah dilakukan sesuai standar yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton normal memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 25,32 MPa dan kuat tarik belah sebesar 13,76 MPa. Penambahan kawat locket lapis PVC menyebabkan penurunan kuat tekan sebesar 24,33% pada variasi 0,5%, 27,41% pada 0,75%, dan 71,00% pada 1%, serta penurunan kuat tarik belah sebesar 35,25%, 44,91%, dan 38,37% secara berturut-turut. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penambahan kawat locket lapis PVC pada variasi yang diteliti belum mampu meningkatkan sifat mekanik beton normal. Oleh karena itu, disarankan penelitian selanjutnya mengkaji variasi bentuk, ukuran, dan konfigurasi kawat locket serta penggunaan bahan tambah lain untuk meningkatkan workability dan ikatan dalam beton.

---

### **ABSTRACT**

#### **Keywords:**

normal concrete; PVC-coated welded wire mesh; compressive strength; splitting tensile strength.

Concrete is a construction material that is widely used in infrastructure development due to its high compressive strength; however, it has relatively low tensile strength and exhibits brittle behavior. Various efforts have been made to improve the mechanical properties of concrete, one of which is through the addition of reinforcing materials such as PVC-coated welded wire mesh. Nevertheless, the effect of PVC-coated welded wire mesh on the mechanical properties of normal concrete still requires further investigation. This study aims to analyze the effect of adding PVC-coated welded wire mesh on the compressive strength and splitting tensile strength of normal concrete. The research method was conducted experimentally in a laboratory using cylindrical specimens measuring 15 cm × 30 cm, which were tested at the age of 28 days. The variations of welded wire mesh addition were 0% (normal concrete), 0.5%, 0.75%, and 1% of the concrete volume, with the same mix composition applied to all variations. Compressive strength testing was carried out in accordance with SNI 1974:2011, while splitting tensile strength testing followed the applicable standards. The results showed that normal concrete achieved the highest compressive strength of 25.32 MPa and splitting tensile strength of 13.76 MPa. The addition of PVC-coated welded wire mesh resulted in a decrease in compressive strength by 24.33% at 0.5%, 27.41% at 0.75%, and 71.00% at 1%, as well as a reduction in splitting tensile strength by 35.25%, 44.91%, and 38.37%, respectively. Based on these results, it can be concluded that the addition of PVC-coated welded wire mesh at the investigated variations was not able to improve the mechanical properties of normal concrete. Therefore, future studies are recommended to investigate variations in the shape, size, and configuration of the welded wire mesh, as well as the use of other admixtures to enhance workability and bonding performance in concrete.

---

### **PENDAHULUAN**

Peningkatan aktivitas pembangunan infrastruktur sipil yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong munculnya berbagai inovasi di bidang konstruksi. Inovasi tersebut tidak hanya diarahkan pada aspek metode pelaksanaan, tetapi juga pada pengembangan material konstruksi, khususnya beton yang hingga kini masih mendominasi penggunaan pada berbagai jenis bangunan. Beton memiliki keunggulan utama dalam menahan beban tekan, namun kemampuan tersebut tidak diimbangi dengan daya tahan yang baik terhadap beban lentur. Kondisi ini

menyebabkan perlunya pengembangan dan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kinerja lentur beton. Selain itu, beton juga memiliki kelebihan lain berupa kemudahan dalam proses pembentukan sesuai desain struktur serta kebutuhan perawatan yang relatif sederhana dibandingkan material konstruksi lainnya (Syah et al., 2024).

Dalam praktik konstruksi, beton dikategorikan sebagai material komposit yang tersusun dari agregat halus dan agregat kasar, seperti pasir dan batu pecah, yang dikombinasikan dengan semen sebagai bahan pengikat serta air yang berperan dalam memicu reaksi kimia selama proses hidrasi, pengerasan, dan perawatan beton berlangsung (Oktarina et al., 2018). Mutu beton yang dihasilkan sangat ditentukan oleh perbandingan dan komposisi bahan-bahan penyusunnya, terutama rasio air terhadap semen. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Azizudin et al. (2024) yang mengkaji pengaruh variasi faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton normal. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan nilai FAS dalam rentang optimum mampu meningkatkan kekuatan tekan dan tarik belah beton. Sebaliknya, nilai FAS yang terlalu besar menyebabkan penurunan kekuatan beton akibat meningkatnya porositas serta menurunnya kepadatan struktur internal beton. Temuan ini menegaskan bahwa pengendalian nilai FAS merupakan faktor penting dalam perancangan campuran beton normal guna memperoleh kualitas beton yang maksimal.

Penelitian Suwanda et al. (2017) turut memperkuat temuan tersebut melalui kajian terhadap beton normal dengan variasi komposisi agregat dan nilai FAS antara 0,45 hingga 0,55, dengan target mutu beton K-225 sampai K-250. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan agregat kasar sebesar 55–60% dari total volume campuran mampu meningkatkan kepadatan beton sekaligus memperbaiki nilai kuat tekan. Namun demikian, proporsi agregat kasar yang terlalu besar justru berdampak negatif karena mengurangi jumlah pasta semen yang berfungsi sebagai bahan pengikat. Hal ini kembali menegaskan bahwa keseimbangan antara komposisi agregat dan nilai FAS sangat menentukan mutu beton yang dihasilkan.

Meskipun beton normal memiliki kemampuan menahan beban tekan yang tinggi, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa beton konvensional masih memiliki keterbatasan dalam menahan gaya tarik dan lentur akibat sifatnya yang getas. Neville et al. (2011) menyatakan bahwa rendahnya kuat tarik beton merupakan salah satu kelemahan utama dalam penggunaannya sebagai elemen struktural. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan performa beton, salah satunya melalui penambahan bahan tambah berupa serat atau kawat. Alexander et al. (2017) menjelaskan bahwa keberadaan elemen penguat dalam campuran beton dapat meningkatkan daktilitas serta kemampuan beton dalam mengendalikan dan membatasi perkembangan retak. Afroughsabet dan Ozbakkaloglu (2015) juga melaporkan bahwa penambahan bahan tambah mampu meningkatkan sifat mekanik beton hingga kadar tertentu, namun penggunaan yang melebihi batas optimum dapat menurunkan workability serta mengganggu homogenitas campuran beton.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penambahan serat ke dalam beton memberikan pengaruh positif terhadap sifat mekaniknya. Trimurtiningrum et al. (2019) menggunakan serat bambu dengan variasi 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% dari volume beton, dan melaporkan peningkatan kuat tekan sebesar 10,2% serta peningkatan kuat tarik sebesar 14,5% pada kadar serat 1%. Penelitian Wijaya et al. (2018) yang memanfaatkan serat rami dengan persentase yang sama juga menunjukkan peningkatan kuat tekan sebesar 12,5% dan kuat tarik belah sebesar 18,2% pada kadar serat 1%. Sementara itu, Zuraidah et al. (2023) menggunakan fiber paku dengan variasi 0% hingga 2% dari berat pasir dan memperoleh hasil peningkatan kuat tekan beton hingga 30 MPa serta kuat tarik belah sebesar 3,1 MPa pada persentase fiber 1,5%. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini menggunakan kawat locket lapis PVC sebagai bahan tambah dengan variasi 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1% dari volume beton untuk meningkatkan sifat mekanik beton.

Terkait pemanfaatan kawat locket sebagai bahan tambah beton, Sirait et al. (2017) telah mengkaji pengaruh variasi panjang serat kawat locket lapis PVC, yaitu 12 mm, 24 mm, dan 36 mm, dengan volume serat sebesar 1% dari volume beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang serat 12 mm merupakan panjang yang paling efektif dalam meningkatkan kuat tarik belah beton. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan kawat locket dengan panjang 12 mm dengan mengacu pada hasil penelitian tersebut guna memastikan efektivitasnya sebagai bahan tambah beton.

Penggunaan kawat locket sebagai bahan tambah dalam campuran beton telah mulai dikaji sebagai alternatif serat baja lokal yang ekonomis dan mudah diperoleh. Penelitian yang dilakukan oleh Sambesa, Hidayati, dan Muttaqin (2023) menunjukkan bahwa penambahan serat kawat locket pada beton mutu normal memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat mekanik beton, khususnya kuat tekan dan kuat tarik belah. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa variasi volume serat kawat locket yang tidak diimbangi dengan peningkatan workability dan homogenitas campuran dapat menyebabkan penurunan kinerja mekanik beton. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan kawat locket sebagai bahan tambah beton memerlukan pengendalian proporsi yang tepat serta evaluasi teknis yang komprehensif agar dapat berkontribusi secara optimal terhadap peningkatan kinerja beton normal.

Pemilihan kawat locket lapis PVC sebagai bahan tambah beton didasarkan pada pertimbangan teknis dan ekonomis yang telah diuraikan dalam penelitian sebelumnya. Menurut Sirait et al. (2017), kawat locket lapis PVC merupakan kawat baja lokal yang mudah diperoleh di pasaran, memiliki harga yang relatif terjangkau dibandingkan serat baja komersial, serta tersedia dalam jumlah yang cukup untuk aplikasi beton serat. Selain itu, karakteristik kekakuan dan bentuk geometris kawat locket memungkinkan material ini berfungsi sebagai pengikat retak (crack bridging), sehingga

berpotensi meningkatkan kemampuan beton dalam menahan dan mengendalikan retak akibat beban tarik. Dengan demikian, penggunaan kawat locket dalam penelitian ini tidak ditujukan sebagai pemanfaatan limbah, melainkan sebagai alternatif serat baja lokal yang ekonomis, mudah diaplikasikan, dan memiliki potensi teknis dalam meningkatkan kinerja mekanik beton.

Namun demikian, penelitian yang secara khusus membahas penggunaan kawat locket lapis PVC sebagai bahan tambah pada beton normal masih tergolong terbatas, terutama yang meninjau pengaruhnya terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan tetap memperhatikan nilai FAS. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji secara lebih komprehensif pengaruh penambahan kawat locket lapis PVC terhadap sifat mekanik beton normal.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Lokasi penelitian dipilih karena memiliki fasilitas dan peralatan pengujian beton yang memadai, sehingga seluruh rangkaian pengujian dapat dilakukan secara terkontrol dan menghasilkan data yang akurat serta dapat dipertanggungjawabkan.

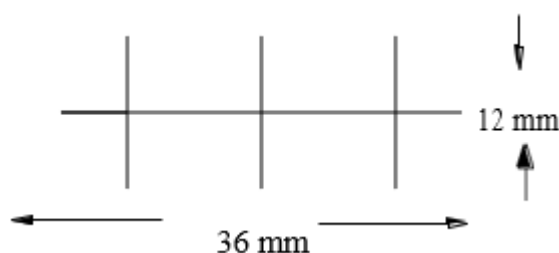
## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Benda uji yang digunakan berupa beton berbentuk silinder dengan penambahan serat kawat locket lapis PVC sebagai bahan tambah. Variasi kadar serat yang digunakan adalah sebesar 0,5%, 0,75%, dan 1% dari volume beton silinder. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi persentase penambahan kawat locket dalam campuran beton terhadap sifat mekanik beton, khususnya kuat tekan dan kuat tarik belah, serta menentukan komposisi campuran beton dengan penambahan kawat locket yang menghasilkan kinerja paling optimal sesuai dengan ketentuan teknis yang berlaku.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis pengaruh penambahan kawat locket lapis PVC terhadap sifat mekanik beton normal, terutama kuat tekan dan kuat tarik belah. Persentase volume kawat locket yang digunakan terdiri atas 0% sebagai beton normal, serta 0,5%, 0,75%, dan 1% dari volume beton. Seluruh campuran beton dibuat dengan komposisi material dasar yang sama, sehingga perbedaan sifat mekanik beton yang dihasilkan dapat dikaitkan secara langsung dengan variasi penambahan kawat locket dan faktor air semen (FAS) yang berperan penting dalam menentukan kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Sistematika penelitiannya adalah sebagai berikut :

### 1. Material Penelitian.

Material yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas semen Portland tipe I merek Tiga Roda yang berfungsi sebagai bahan pengikat. Agregat halus yang digunakan berupa pasir sungai dengan ukuran butiran antara 0,15 mm hingga 4,8 mm sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002. Agregat kasar yang digunakan adalah kerikil sungai dengan ukuran butiran antara 5 mm sampai 40 mm yang juga mengacu pada SNI 03- 2847-2002. Air yang digunakan berasal dari air bersih laboratorium yang memenuhi persyaratan air pencampur beton sesuai SNI 2847-2019. Selain itu, digunakan kawat locket lapis PVC dengan ukuran bukaan 12 mm × 36 mm sebagai bahan tambahan dalam campuran beton Untuk keperluan perataan permukaan benda uji sebelum pengujian kuat tekan, digunakan sulfur (belerang) sesuai dengan prosedur capping beton berdasarkan ASTM C617.



Gambar 1. Penampang potongan kawat locket lapis PVC (Sumarni, 2020).

### 2. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk pengujian dalam penelitian ini adalah peralatan yang ada di laboratorium teknik sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan beton ini sebagai berikut:

- Timbangan Digital (*Waight Balance Digital*)
- Ayakan/saringan
- Wadah Pencampur Beton
- Alat pengaduk beton atau cepang
- Wadah

- f. Cetakan beton silinder uk 15 cm x 30 cm
- g. Keranjang pemeriksaan berat jenis krikil
- h. Piknometer
- i. Oven
- j. Kerucut Abrams
- k. Sieve Shaker Machine
- l. Los Angeles abraion machine
- m. Campression Testing Machine

### 3. Tahapan Penelitian

Beberapa tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama yang meliputi perancangan campuran beton, pembuatan benda uji, perawatan, serta pengujian beton segar dan beton keras.
- b. Perancangan campuran beton (*mix design*) dilakukan menggunakan metode SNI 7656:2012 untuk memperoleh mutu beton yang direncanakan. Variasi penambahan kawat loket lapis PVC ditetapkan sebesar 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1% terhadap volume beton. Adapun berat dari masing-masing kebutuhan bahan ditampilkan pada Tabel 1, serta dokumentasi pencampuran kawat loket ke beton segar ditampilkan pada Gambar 1.

**Tabel 1. Data Campuran Beton (*Mix Design*)**

Benda Uji	Jumlah Sampel	Semen (kg)	Air (liter)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Kawat Locket (kg)
BN	6	15,03	6,76	17,07	46,14	0
BN + 0,5% KL	6	15,03	6,76	17,07	46,14	0,391
BN + 0,75% KL	6	15,03	6,76	17,07	46,14	0,586
BN+0,1% KL	6	15,03	6,76	17,07	46,14	0,782
<b>Total</b>	24	45,09	20,29	51,20	138,43	1,760

Sumber: Hasil Pengujian (2025)



**Gambar 2.** Proses pencampuran kawat loket

Sumber: Dokumentasi pengujian (2025)

Beton segar yang dihasilkan selanjutnya diuji kelecakannya melalui uji slump sesuai SNI 1972:2008. Setelah itu, beton dicetak dalam bentuk silinder berukuran 15 cm × 30 cm dan dilakukan perawatan (*curing*) dengan perendaman air hingga umur pengujian sesuai SNI 2493:2011.



**Gambar 3.** Beton silinder ukuran 15 mm x 30 mm

Sumber: Dokumentasi Pengujian (2025)

Pengujian beton keras dilakukan pada umur 7 hari yang meliputi pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah. Pengujian kuat tekan mengacu pada SNI 1974:2011, sedangkan pengujian kuat tarik belah jiii dilakukan sesuai standar yang berlaku. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pengaruh penambahan kawat loket terhadap sifat mekanik beton. Dokumentasi pengujian kuat tekan ditampilkan pada Gambar dan pengujian kuat Tarik belah ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Proses Pengujian Kuat Tekan

Sumber: Hasil Pengujian (2025)



Gambar 5. Proses Pengujian Kuat Tarik Belah

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

## HASIL

Berikut disajikan hasil pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT). Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian beton sesuai dengan variabel penelitian, dan hasilnya dianalisis serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Pengujian sifat fisik agregat halus dan agregat kasar dalam penelitian ini meliputi pengujian kadar air, berat jenis, penyerapan air, dan gradasi agregat yang seluruhnya mengacu pada SK SNI S-04-1989-F. Adapun hasil pengujian sifat fisik bahan ditampilkan pada Tabel 2.

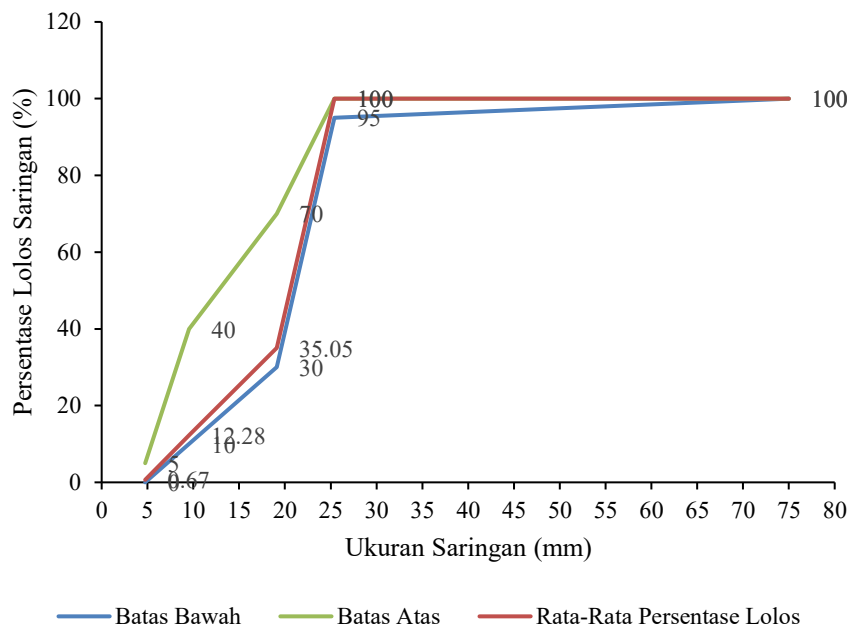
**Tabel 2. Hasil Pengujian Fisik Material Sumber: Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2008; 2020 dan Data Olahan, 2025.**

No.	Material	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Agregat Halus	Berat Jenis	2,9	1,6 – 3,2	Oke
2	Agregat Kasar	Berat Jenis	2,4	1,6 – 3,2	Oke
3	Agregat Kasar	Abrasi	32,89	<40%	Oke
4	Agregat Halus	Kadar Lumpur	3,40%	5%	Oke
5	Agregat Kasar	Kadar Lumpur	0,80%	>1%	Oke

Sumber: Data olahan, 2025

Salah satu hal yang penting untuk diketahui dari karakteristik pasir yang akan digunakan pada beton adalah daerah gradasi pasir. Grafik yang ada pada Gambar 6 berikut menunjukkan hasil pengujian saringan agregat yang menggambarkan distribusi ukuran butir berdasarkan persentase lolos saringan sebagai dasar evaluasi kesesuaian gradasi agregat.

Hasil pengujian saringan agregat halus ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan grafik tersebut, pasir yang digunakan termasuk ke dalam gradasi Zona III (pasir sedang) sesuai SNI 03-2834-2000 dan berasal dari pasir sungai lokal yang memenuhi persyaratan sebagai agregat halus beton.

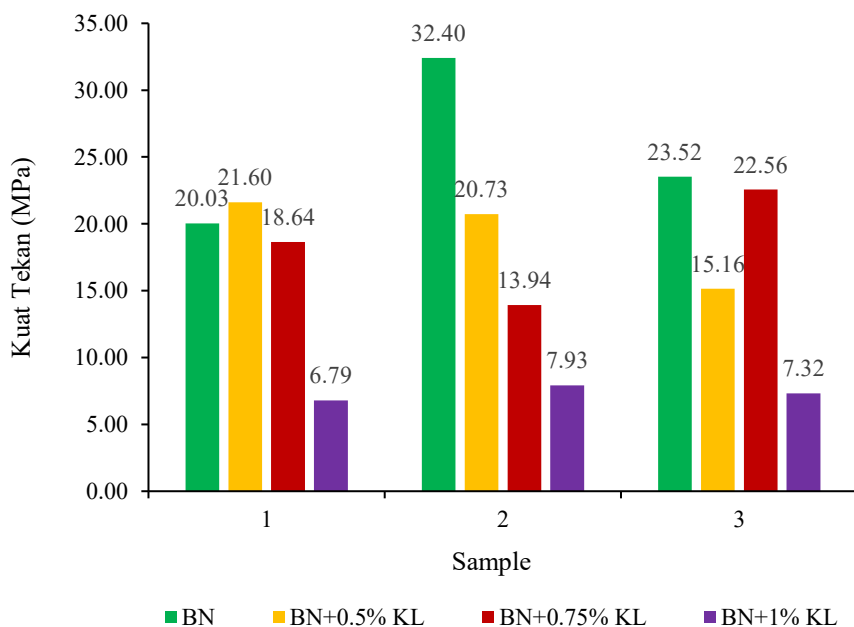


Gambar 7. Grafik gradasi agregat kasar

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

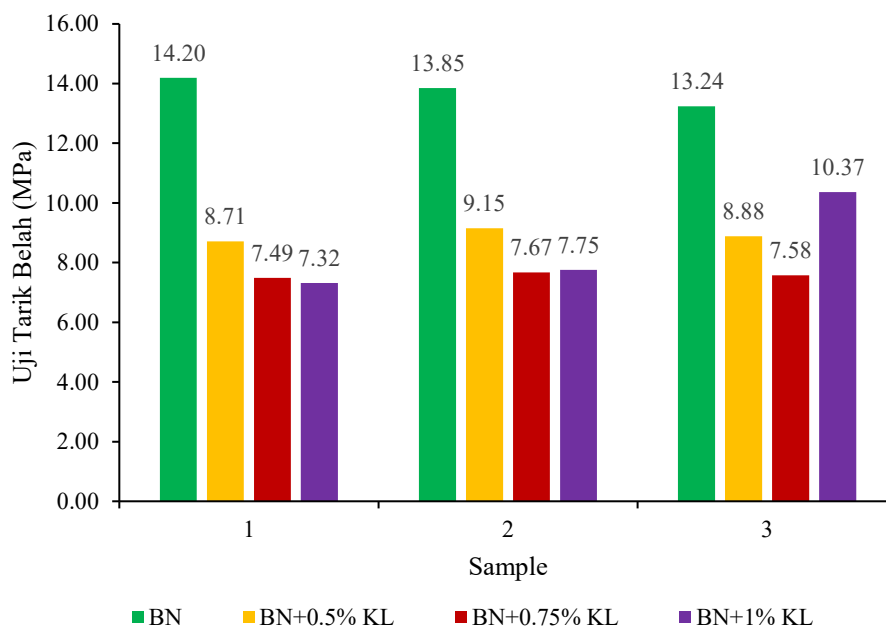
Hasil pengujian saringan agregat kasar ditunjukkan pada Gambar 7. Berdasarkan grafik tersebut, agregat kasar yang digunakan termasuk ke dalam maksimum 40 mm sesuai SNI 03-2834-2000 dan berasal dari agerger kasar sungai lokal yang memenuhi persyaratan sebagai agregat kasar beton

Pengujian dilakukan setelah beton menjalani proses perawatan dan mencapai umur 28 hari. Hasil pengujian sifat mekanis beton normal dan beton dengan penambahan volume kawat loket dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Tekan Beton

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

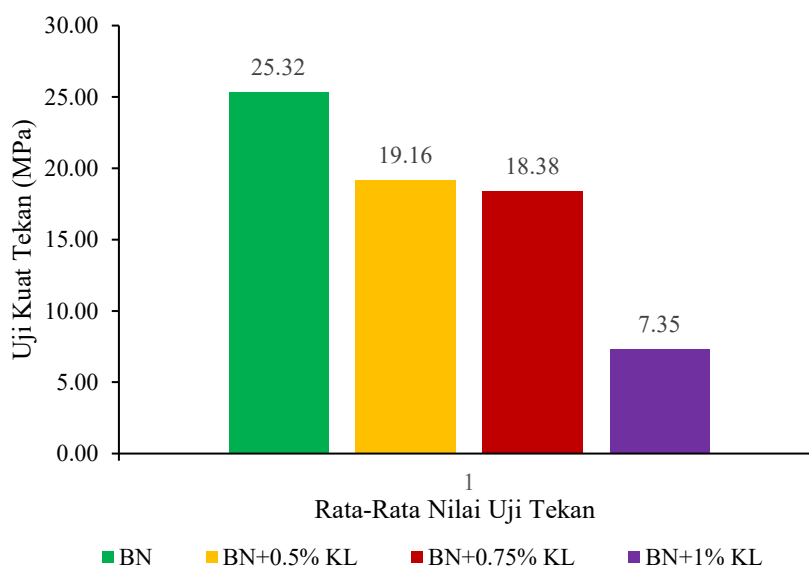


Gambar 9. Grafik Hasil Uji Tarik Belah

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

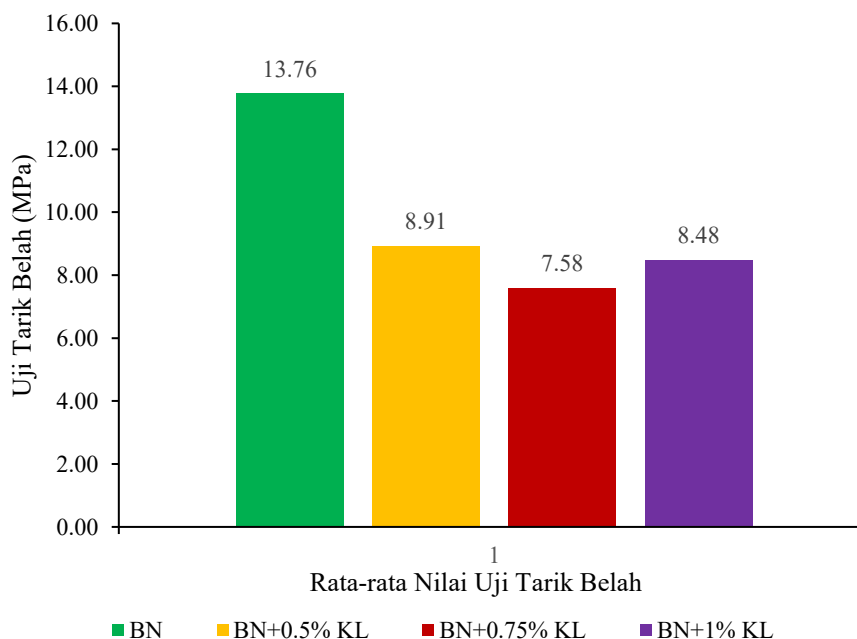
Berdasarkan hasil uji kuat tekan yang dilakukan menggunakan *Compression Testing Machine* (CTM) diperoleh bahwa beton mutu normal dapat mencapai mutu rencana, sedangkan beton dengan penambahan kawat loket tidak mencapai mutu rencana. Begitu juga dengan nilai kuat tarik belah beton. Diperoleh bahwa beton mutu normal masih lebih tinggi dibandingkan dengan beton dengan penambahan kawat loket.

Simplifikasi data dilakukan untuk kemudahan dalam penyajian informasi, maka nilai sifat mekanis ketiga sampel ditampilkan pada grafik nilai rerata yang ada pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Grafik Rata -Rata Hasil Uji Kuat Tekan

Sumber: Hasil Pengujian (2025)



**Gambar 11.** Grafik Rata -Rata Hasil Uji Kuat Tarik Belah

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanis yang telah dilakukan, diperoleh bahwa nilai kuat tekan dan nilai kuat tarik belah beton memiliki selisih nilai yang ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 3. Perbandingan Kuat Tekan terhadap Beton Normal**

Variasi Campuran Beton	Kuat Tekan (MPa)	Selisih terhadap BN (MPa)	Persentase Selisih (%)
BN	25,32	0,00	0,00
BN 0,5% KL	19,16	6,16	24,33
BN 0,75% KL	18,38	6,94	27,41
BN 1% KL	7,35	17,97	71,00

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

Berdasarkan Tabel 3, penambahan kawat locket lapis PVC pada campuran beton menyebabkan penurunan nilai kuat tekan dibandingkan beton normal. Penurunan kuat tekan sebesar 24,33% terjadi pada variasi 0,5% KL, meningkat menjadi 27,41% pada variasi 0,75% KL, dan mencapai penurunan tertinggi sebesar 71,00% pada variasi 1% KL. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase kawat locket memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kuat tekan beton.

**Tabel 4. Perbandingan Kuat Tarik Belah terhadap Beton Normal**

Variasi Campuran Beton	Kuat Tarik Belah (MPa)	Selisih terhadap BN (MPa)	Persentase Selisih (%)
BN	13,76	0,00	0,00
BN 0,5% KL	8,91	4,85	35,25
BN 0,75% KL	7,58	6,18	44,91
BN 1% KL	8,48	5,28	38,37

Sumber: Hasil Pengujian (2025)

Pada pengujian kuat tarik belah (Tabel 4), diperoleh bahwa penambahan kawat locket menyebabkan penurunan nilai kuat tarik belah beton dibandingkan beton normal. Penurunan tertinggi terjadi pada variasi 0,75% kawat locket (KL) sebesar 44,91%, sedangkan pada variasi 1% KL penurunan yang terjadi lebih kecil dibandingkan variasi 0,75% KL. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penambahan kawat locket pada kadar tertentu masih memberikan kontribusi berupa peningkatan kemampuan beton dalam menghambat propagasi retak awal serta mempertahankan kapasitas tarik belah pasca-retak melalui mekanisme bridging oleh kawat locket.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penambahan kawat loket lapis PVC pada campuran beton normal dengan variasi persentase 0,5%, 0,75%, dan 1% memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Seluruh variasi campuran menggunakan komposisi material dasar yang sama, sehingga perubahan sifat mekanik beton yang terjadi dapat dikaitkan langsung dengan penambahan kawat loket.

Pada pengujian kuat tekan, beton normal (BN) memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 25,32 MPa. Penambahan kawat loket sebesar 0,5% menyebabkan penurunan kuat tekan menjadi 19,16 MPa atau mengalami penurunan sebesar 24,33% dibandingkan beton normal. Pada variasi 0,75% kawat loket, nilai kuat tekan menurun menjadi 18,38 MPa dengan persentase penurunan sebesar 27,41%. Penurunan paling signifikan terjadi pada variasi 1% kawat loket, di mana kuat tekan beton turun menjadi 7,35 MPa atau mengalami penurunan sebesar 71,00% dibandingkan beton normal. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase kawat loket dalam campuran beton cenderung menurunkan kemampuan beton dalam menahan beban tekan.

Hasil pengujian kuat tarik belah menunjukkan tren yang serupa. Beton normal memiliki nilai kuat tarik belah sebesar 13,76 MPa. Pada penambahan kawat loket sebesar 0,5%, nilai kuat tarik belah menurun menjadi 8,91 MPa atau mengalami penurunan sebesar 35,25%. Penurunan terbesar terjadi pada variasi 0,75% kawat loket dengan nilai kuat tarik belah sebesar 7,58 MPa atau turun sebesar 44,91% dibandingkan beton normal. Sementara itu, pada variasi 1% kawat loket, nilai kuat tarik belah sebesar 8,48 MPa dengan persentase penurunan sebesar 38,37%, yang menunjukkan penurunan lebih kecil dibandingkan variasi 0,75% KL.

Penurunan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah pada beton dengan penambahan kawat loket dapat disebabkan oleh berkurangnya workability beton segar seiring bertambahnya jumlah kawat loket dalam campuran. Kondisi ini berpotensi menghambat proses pemadatan beton, sehingga meningkatkan kemungkinan terbentuknya rongga udara di dalam beton yang berdampak pada penurunan sifat mekanik beton keras.

Secara keseluruhan, dibandingkan beton normal (BN), penambahan kawat loket lapis PVC sebesar 0,5% menyebabkan penurunan kuat tekan dan kuat tarik belah masing-masing sebesar 24,33% dan 35,25%, sedangkan pada variasi 0,75% penurunan yang terjadi meningkat menjadi 27,41% untuk kuat tekan dan 44,91% untuk kuat tarik belah, serta pada variasi 1% kawat loket penurunan kuat tekan mencapai 71,00% dan kuat tarik belah sebesar 38,37%, yang menunjukkan bahwa semakin besar persentase kawat loket yang ditambahkan, semakin besar kecenderungan penurunan sifat mekanik beton.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kawat loket lapis PVC pada beton normal dengan variasi 0,5%, 0,75%, dan 1% dari volume beton, dengan masing-masing variasi sebanyak enam benda uji silinder, menyebabkan penurunan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah dibandingkan beton normal. Penambahan kawat loket sebesar 0,5% menurunkan kuat tekan sebesar 24,33% dan kuat tarik belah sebesar 35,25%, sedangkan pada variasi 0,75% penurunan meningkat menjadi 27,41% untuk kuat tekan dan 44,91% untuk kuat tarik belah. Penurunan paling signifikan terjadi pada variasi 1%, dengan kuat tekan menurun hingga 71,00% dan kuat tarik belah sebesar 38,37%. Penurunan sifat mekanik beton tersebut dipengaruhi oleh berkurangnya workability dan homogenitas campuran akibat meningkatnya volume kawat loket, yang berpotensi menimbulkan rongga udara serta lemahnya ikatan antara kawat loket lapis PVC dan matriks beton. Oleh karena itu, penambahan kawat loket lapis PVC pada variasi yang diteliti belum mampu meningkatkan kinerja mekanik beton normal, sehingga disarankan penelitian selanjutnya mengkaji variasi konfigurasi dan ukuran kawat loket serta penggunaan bahan tambah lain untuk meningkatkan workability dan ikatan antar material.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afroughsabet, V., & Ozbakkaloglu, T. (2015). Mechanical and durability properties of high-strength concrete containing steel and polypropylene fibers. *Construction and Building Materials*, 94, 73–82. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.06.051>
- Alexander, M. G., Bentur, A., & Mindess, S. (2017). *Durability of concrete: Design and construction*. CRC Press.
- Azizudin, A. A., Pujiastuti, H., & Hidayati, N. (2020). Analisis pengaruh faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton normal. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 85–94.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1972:2008 Cara uji slump beton*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1974:2011 Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 7656:2012 Tata cara pemilihan campuran beton normal*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Jakarta: BSN.
- Neville, A. M. (2012). *Properties of concrete* (5th ed.). London: Pearson Education Limited.

- Oktarina, D., Ayu, O., & Purwanto, E. (2018). Pengaruh penambahan serat kawat bendrat terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 33–40.
- Sirait, C. N., Wijatmiko, I., & Firdausy, A. I. (2017). Pengaruh variasi fraksi kawat locket lapis PVC terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas beton serat. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 101–110.
- Sirait, C. N., Wijatmiko, I., & Firdausy, A. I. (2018). Pengaruh variasi panjang serat kawat locket lapis PVC terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas beton serat. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 45–53.
- Syah, M. R., Pramanda, H., & Putra, A. (2024). Pengaruh variasi bahan tambah terhadap sifat mekanik beton normal. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 45–54.
- Sambesa, A. R., Hidayati, N., & Muttaqin, A. (2023). Pengaruh variasi volume serat kawat locket terhadap sifat mekanik beton mutu normal. *Jurnal Talenta Sipil*, Fakultas Teknik Universitas Batanghari, 6(2), 85–94.
- Trimurtiningrum, R. (2018). Pengaruh penambahan serat bambu terhadap kuat tarik dan kuat tekan beton. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 3(1), 1–6.
- Wijaya, A., Pratama, D., & Kurniawan, R. (2018). Pengaruh penggunaan serat rami terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(2), 89–97.
- Zuraidah, S., Antow, A. K., Sujatmiko, B., & Hastono, B. (2021). Effect of fiber nails addition on the compressive and tensile strength of concrete. *Proteksi: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 119–125. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n2.p119-125>