



Efek Metode Perawatan pada Kekuatan Tekan dan Lentur Beton Serat Campuran (Baja dan Polipropilena)

Wahidin

Universitas Muhadi Setiabudi,
Indonesia

***Penulis yang sesuai:**

Wahiddin, Universitas Muhadi Setiabudi,
Indonesia. ✉wahidinnaures@gmail.com

Article Info:

Article history:

Received: 17 Maret 2026

Revised: 11 Mei 2026

Accepted: 21 Mei 2026

Keywords:

Engineering Strength; Flexural Strength; Steel Fiber; Polypropylene Concrete.

Kata kunci:

Kekuatan Tekan; Lentur Yang Kuat; Beton Serat Baja; Polipropilen.

Abstract

Background: Road infrastructure is one of the important elements in a transportation system, and so as national development road network in Indonesia. Transportation systems are challenged each year with a 10% increment of new motor vehicles requiring better pavement performance. **Objective:** To compare the compressive strength and flexural strength of fiber-reinforced concrete mixtures with similar compositions at two different curing methods, namely conventional immersion curing and curing compound treatment.

Methods: This study is an experimental study that applied 2 curing treatments on fiber-reinforced concrete specimens with the same mix composition. Compressive and flexural strength of the specimens were examined at 3, 7, and 14 days and then again at two weeks. Once the curing is complete, you then compare the results to see how the two different curing methods performed.

Results: Compressive strength results at 28 days of age obtained from immersion curing method were respectively 23.67, 23.58, 20.94 and 18.86 N/mm²; while flexural strength results for the same curing method are respectively 5.77, 6.52, 3.70 and 4.32 N/mm². On the other hand, curing compound achieved compressive strength of 26.03, 21.32, 26.97 and 21.22 N/mm² and flexural strength of 6.22, 6.09, 4.57, and 6.77 N/mm² respectively.

Conclusion: Curing compound method can achieve more mechanical performance compared to other methods in some ages.

Abstrak

Latar Belakang: Infrastruktur jalan merupakan salah satu elemen penting dalam suatu sistem transportasi, dan begitu juga sebagai jaringan jalan pembangunan nasional di Indonesia. Sistem transportasi ditantang setiap tahun dengan peningkatan 10% kendaraan bermotor baru yang membutuhkan kinerja trotoar yang lebih baik.

Tujuan: Untuk membandingkan kekuatan tekan dan kekuatan lentur campuran beton bertulang serat dengan komposisi serupa pada dua metode pengawetan yang berbeda, yaitu pengawetan perendaman konvensional dan perlakuan senyawa pengawetan.

Metode: Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang menerapkan 2 perlakuan pengawetan pada spesimen beton bertulang serat dengan komposisi campuran yang sama. Kekuatan tekan dan lentur spesimen diperiksa pada 3, 7, dan 14 hari dan kemudian lagi pada dua minggu. Setelah pengawetan selesai, Anda kemudian membandingkan hasilnya untuk melihat bagaimana dua metode pengawetan yang berbeda dilakukan.

Hasil: Hasil kekuatan tekan pada usia 28 hari yang diperoleh dari metode pengawetan perendaman masing-masing adalah 23,67, 23,58, 20,94 dan 18,86 N/mm²; sedangkan hasil kekuatan lentur untuk

metode pengawetan yang sama masing-masing adalah 5,77,6,52,3,70 dan 4,32 N/mm² Di sisi lain, senyawa pengawetan mencapai kekuatan tekan 26,03, 21,32, 26,97 dan 21,22 N/mm² dan kekuatan lentur 6,22, 6,09,4,57, dan 6,77 N/mm² masing-masing.

Kesimpulan: Metode senyawa pengawetan dapat mencapai kinerja mekanis yang lebih banyak dibandingkan dengan metode lain di beberapa usia.

To cite this article: Wahidin. (2026). Efek Metode Perawatan pada Kekuatan Tekan dan Lentur Beton Serat Campuran (Baja dan Polipropilena). *Equivalent: Jurnal Teknik Ilmu Sosial*, 8(2), 685-695. <https://doi.org/10.59261/jequi.v8i2.298>

PENDAHULUAN

Jalan tol merupakan komponen penting dari infrastruktur transportasi Indonesia, berfungsi sebagai arteri utama untuk pergerakan barang dan jasa yang mendukung pembangunan nasional. Pertumbuhan pesat jumlah kendaraan bermotor tercatat sekitar 10% per tahun berdasarkan statistik nasional telah secara signifikan mengintensifkan permintaan yang ditempatkan pada jaringan jalan, yang menyebabkan kerusakan struktural dini dan peningkatan biaya perawatan (Rudolf et al., 2024; Winanda, 2025). Kondisi ini mengharuskan adopsi teknologi perkerasan yang lebih tahan lama dan dapat diterapkan dengan cepat. Secara khusus, tantangan untuk meminimalkan gangguan lalu lintas selama konstruksi perkerasan kaku yang membutuhkan periode pengawetan yang lebih lama sebelum permukaan jalan dapat diservis memotivasi penyelidikan metode pengawetan alternatif yang dapat mempercepat penambahan kekuatan pada beton bertulang serat tanpa mengorbankan kinerja mekanis jangka panjang.

Umumnya, pekerjaan pengaspalan jalan dapat dibagi menjadi dua jenis: perkerasan fleksibel dan perkerasan kaku. Dalam perkerasan bengkak, campuran aspal biasanya digunakan sebagai lapisan permukaan, dan lapisan di bawahnya terdiri dari bahan granular (Rahman & Nurrizki, 2022; Sukarman, 2025). Kombinasi lapisan ini membuat struktur jalan lebih fleksibel dan tangguh, membuatnya terasa lebih nyaman untuk kendaraan yang lewat. Dalam pembangunan trotoar fleksibel, biaya, kondisi lingkungan, volume lalu lintas, kapasitas implementasi di tempat, dan kondisi teknis lainnya harus diperhitungkan untuk memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi secara optimal (Afra et al., 2026; Kurniawati & Latief, 2025). Di sisi lain, perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan pelat beton sebagai komponen utama dan ditempatkan di atas lapisan pondasi jalan (Rachman, 2025; Ramadhan & Hermawan, 2025; Yunus et al., 2025).

Konstruksi jalan di Indonesia saat ini terutama menggunakan perkerasan fleksibel. Ini dipertimbangkan dalam hal penghematan biaya. Namun, Ningrum (2026) menyatakan bahwa pertimbangan berikut harus diperhatikan saat menentukan jenis konstruksi jalan yang tepat:

Tabel 1. Fitur konstruksi jalan

Aspek Komparatif	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
Biaya konstruksi	Ini lebih murah dalam kondisi lalu lintas beban rendah	Jika ada banyak lalu lintas, biayanya hampir sama, dan terkadang bahkan optimal
Periode investasi	Sekitar 5-10 tahun	Sekitar 20-30 tahun
Biaya pemeliharaan	Ini membutuhkan perawatan rutin dan relatif mahal	Mengurangi biaya perawatan
Daya tahan	Ketahanan rendah terhadap drainase yang buruk	Ketahanan yang baik terhadap drainase yang buruk
Kompatibilitas dengan kondisi tanah	Ini tidak terlalu cocok untuk tanah lunak atau luas. Ini karena permukaannya bergelombang	Lebih stabil dalam berbagai kondisi tanah
Kontrol kualitas	Kontrol kualitas relatif sulit	Proses kontrol kualitas menjadi lebih mudah

Sumber: data olahan

Mengingat berbagai pertimbangan tersebut, penggunaan struktur beraspal kaku dalam pembangunan dan perbaikan infrastruktur jalan kini meningkat. Hal ini terlihat pada pembangunan jalan tol dan di berbagai jalan yang sudah mulai memperkenalkan trotoar jenis ini. Padahal, perkerasan kaku sudah dikenal sejak lama di Indonesia dan lebih umum sebagai jalan beton.

Namun, beberapa pekerjaan proyek perkerasan jalan yang sulit biasanya menciptakan antrean panjang dan kemacetan lalu lintas. Situasi ini biasanya terjadi pada pengalihan sementara pertama dari sebagian lajur lalu lintas selama proses pembangunannya. Ada beberapa alasan terjadinya kemacetan lalu lintas dengan antrean kendaraan panjang dalam pekerjaan pembangunan perkerasan kaku, seperti; tulangan harus dipasang sebelum pengecoran beton dilakukan pada proses pengecoran konvensional, serta setelah selesainya pengecoran beton pada perkerasan kaku tradisional, beton membutuhkan waktu untuk mencapai Kekuatan Tekan Rencananya sebelum dapat digunakan secara optimal.

Selain permasalahan tersebut, implementasi road casting system di Indonesia masih perlu dioptimalkan. Salah satu aspek yang dapat ditingkatkan adalah pengaturan penggunaan tulangan pada struktur paving. Dalam praktiknya, tulangan umumnya hanya satu lapisan dan ditempatkan di tengah beton, sehingga kontribusi terhadap kinerja struktural perkerasan kaku tidak optimal (Aufal, 2024; Rachman, 2025; Ramadhan & Hermawan, 2025). Kondisi ini terkait dengan hasil analisis struktural dan menunjukkan adanya tegangan tekan dan tarik pada beton.

Fokus penelitian ini adalah pengembangan material beton khusus untuk meningkatkan kekuatan struktur, meningkatkan daya tahan beton, dan mempercepat proses konstruksi perkerasan kaku. Langkah ini diproyeksikan dapat menciptakan inovasi teknologi bahan bangunan akan mendukung pengembangan prasarana jalan yang lebih kuat dan tangguh di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek campuran serat baja dan polipropilen, serta penggunaan metode perawatan beton yang berbeda, pada kekuatan tekan, kekuatan lentur, dan kemudahan pemrosesan beton serat. Untuk membuat pembahasan lebih akurat, uji kekuatan tekan dilakukan pada pelat uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dan uji kekuatan lentur dilakukan dengan menggunakan spesimen blok $53 \times 10 \times 10$ cm. Fokus penelitian ini adalah membandingkan kekuatan tekan dan lentur beton yang diolah dengan perendaman dan pengawetan pada usia 3, 7, 14 dan 28 hari. Melalui studi ini, diharapkan dapat mengetahui hasil kekuatan beton pada kedua metode perlakuan secara bersamaan. Selain itu penelitian ini ditargetkan mampu berkontribusi pada pengetahuan tentang bidang teknologi beton, khususnya terkait dengan peningkatan kinerja dan daya tahan struktur. Bahkan, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi alternatif dalam penerapan metode konstruksi yang membantu meningkatkan kualitas dan masa pakai infrastruktur.

METODE

Penelitian ini akan menggunakan metode eksperimental menggunakan pendekatan uji campuran untuk mengembangkan metode untuk memverifikasi hubungan kausal antar variabel secara sistematis dan terkontrol. Metode ini dipilih untuk menghasilkan data yang akurat melalui pengujian laboratorium langsung, meminimalisir penggunaan bahan, biaya, dan waktu, membuat penelitian lebih efektif dan efisien. Data primer diperoleh dengan pengukuran langsung dari percobaan yang dilakukan di lapangan. Variabel independen terdiri dari teknik perawatan dan masa pakai beton, sedangkan variabel dependen adalah kekuatan tekan dan kekuatan lentur beton bertulang serat hibrida. Untuk menjaga konsistensi dalam hasil penelitian, beberapa variabel dijaga agar tetap konstan, antara lain faktor kelembaban semen, jenis semen yang digunakan, usia beton, sumber dan kondisi agregat, penggunaan serat baja dan polipropilena, serta prosedur produksi dan pemeliharaan sampel uji. Pengendalian variabel-variabel tersebut dilakukan agar hasil percobaan dapat diperoleh dan dijelaskan secara objektif.

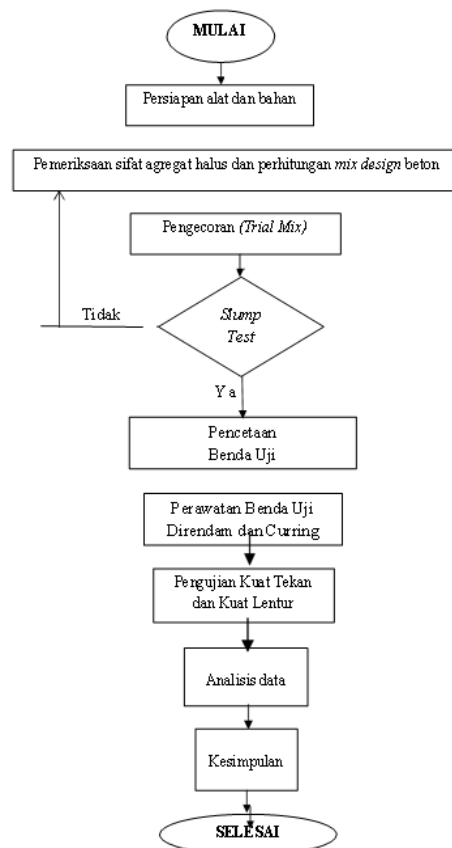
Alat dan Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah merek Portland Pozzolan Cement (PPC) Gresik sesuai SNI 15-0302-2004, yang cocok untuk produksi campuran beton karena berbutir halus dan tidak mengeras. Agregat berbutir halus tersebut berupa pasir dari Sungai Progo, dengan ukuran partikel maksimal 4,76 mm, yang memenuhi SNI 03-6820-2002. Yang berbutir kasar berupa batu hancur dari Sungai Crasac, dengan ukuran maksimal 19 mm. Air campuran adalah air keran dari laboratorium. Air ini bersih, transparan, hambar dan tidak berbau, serta memenuhi persyaratan campuran beton sesuai dengan peraturan PUBLI 1982. Selain itu, serat baja berbentuk kait ujung dengan diameter 0,7 mm dan panjang 40 mm juga digunakan. Serat polipropilen ditambahkan untuk meningkatkan kinerja beton. Proses perawatan permukaan spesimen uji dilakukan dengan menggunakan pengeras antisole.

Alat yang digunakan antara lain saringan pasir, timbangan 310-gram, 10 kg dan 50 kg sesuai SNI 1973-2008 (untuk penimbangan bahan komposisi beton), gelas penimbangan 1 ml dan 20 ml untuk volume cairan dan air. Berat jenis pasir diuji dalam oven suhu 110°C oleh SNI dari tahun 1970 hingga 2008. Pengukuran dimensi objek yang diuji, seperti diameter dan tinggi, dilakukan dengan jangka sorong untuk mendapatkan hasil yang akurat. Di sisi lain, penggaris atau meteran digunakan untuk mengukur nilai tenggelam atau panjang balok beton. Sebelum pengujian, permukaan bagian uji silinder diratakan dengan pelat capping dan alat pemesian lurus sesuai dengan standar SNI 6369-2008. Tab submersible 1000 mm × 500 mm × 500 mm sesuai SNI 03-2823-1992 digunakan untuk pengolahan beton dengan metode immersion. Proses pencampuran beton dilakukan dengan menggunakan mixer (molen) sesuai SNI 03-2493-1991 untuk memastikan campuran tetap homogen. Uji slump menggunakan kerucut Abrams menurut SNI 1972-2008. Dalam uji kekuatan tekan, benda dibuat menggunakan cetakan silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Di sisi lain, uji kekuatan lentur menggunakan benda berbentuk balok 53 cm × 10 cm × 10 cm. Uji kekuatan tekan beton menggunakan penguji kompresi ELE 200 ton, sedangkan uji kekuatan lentur menggunakan mesin uji serba guna (UTM) dengan kapasitas 10 ton.

Prosedur penelitian

Dalam percobaan ini, varian digunakan di mana serat baja ditambahkan ke dalam campuran beton. Setiap varian terdiri dari tiga objek uji silinder dan tiga objek uji balok. Artinya, ada total 12 objek yang diuji. Fase percobaan ini terdiri dari verifikasi sifat-sifat agregat, perhitungan pencampuran material, persiapan objek uji, tahap perlakuan (*curing*), pengujian kekuatan tekan dan lentur, dan interpretasi hasil percobaan.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian
Sumber: data olahan

Fase percobaan dimulai dengan uji kemerosotan untuk mengevaluasi sifat (kemampuan mengalir) beton segar melalui metode uji kemerosotan. Tes ini bertujuan untuk menentukan apakah beton mengalir secara horizontal tanpa hambatan apa pun, memperhatikan keseragaman campuran dan menghindari pemisahan atau pendarahan. Persiapan alat ini meliputi kerucut abrams (kerucut kemerosotan), alas tertutup 500×800 mm yang ditandai dengan lingkaran dengan diameter 700 mm dan 800 mm, penggaris atau meteran, stopwatch dan sekop atau sekop. Percobaan dilakukan dengan menyiapkan sekitar tiga jenis campuran silinder, juga membasahi bagian bawah dan bagian dalam kerucut kemerosotan, dan kemudian memegang kerucut kemerosotan dengan mantap dan kuat di tengah pangkalan. Campuran beton diisi tanpa pemadatan, diberi makan sampai penuh, dan setelah meratakan campuran, kerucut kemerosotan diangkat secara vertikal untuk memungkinkan beton mengalir. Waktu dan diameter penyebaran hingga 500 mm dicatat sebagai parameter uji. Nilai kemerosotan yang tinggi menunjukkan kemampuan tinggi untuk mengisi bekisting karena berat konkrit itu sendiri.

Pada pengujian berikutnya, menurut standar SNI 03-1974-1990, benda silinder ditempatkan di tengah pengujian tekanan untuk melakukan uji kekuatan tekan. Kemudian beban diterapkan secara bertahap pada tingkat 2-4 kg/cm² dan berlanjut sampai benda konkrit runtuh. Untuk mencatat beban maksimum yang diperoleh dalam percobaan dan menghitung nilai kekuatan tekan beton, beban maksimum (N) digunakan dan luas penampang sampel uji (mm²) dihitung. Eksperimen ini dipantau pada hari ke-3, 7, 14, dan ke-28. $f'_c = P / A_p$

Selain itu, uji kekuatan lentur beton menggunakan metode pemuatan dua titik sesuai dengan SNI 03-4431-1997 untuk beton usia yang sama. Nilai kekuatan lentur dihitung dalam hal beban maksimum (kN), panjang bentang (mm), lebar penampang (mm) dan tinggi penampang

$$R = \frac{3 PL}{2 bh^2} \quad PLbh$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Pengujian Bahan

Tabel 2. Fitur agregat

Parameter	Agregat kasar	Agregat halus
Berat jenis alami	2,64 gr/ml	2,53 gr/ml
Berat SSD	2,86 gr/ml	2,77 gr/ml
Berat pasir	1,42 gr/cm ³	1.615 gr/cm ³
Kadar air alami	1.58 %	1.97 %
Kadar air SSD	2.12 %	2.15 %
Tingkat Lumpur	1.26%	0.83%

Sumber: data olahan

Tabel 2 menunjukkan karakteristik total dalam percobaan ini. Berdasarkan pengujian ini, ditemukan bahwa sifat-sifat agregat berada dalam kisaran nilai yang dapat diterima dan memenuhi standar untuk digunakan sebagai bahan penyusun untuk campuran beton.

Hasil Desain

Beton serat campuran yang digunakan dalam percobaan ini dirancang untuk mencapai kekuatan tekan 30 MPa. Campuran beton terdiri dari beberapa bahan utama, termasuk semen, kerikil, pasir, air, dan serat campuran. Perencanaan komposisi beton dilakukan dengan menentukan proporsi masing-masing material yang memenuhi tujuan kekuatan yang ditunjukkan pada uraian di bawah ini melalui perhitungan desain campuran (Hamdi et al., 2022; Latif et al., 2026).

Komposisi bahan per m³

Dalam percobaan ini, desain kebutuhan material dilakukan berdasarkan satuan volume 2350 m³, berdasarkan berat total campuran beton 1 kg/m³. Berdasarkan perhitungan tersebut, bandingkan komposisi atau berat masing-masing bahan komponen beton sebagai berikut:

Tabel 3. Komposisi bahan per 1 m³

Bahan-bahan	Perbandingan
Semen	1
Pasir	1.55
Kerikil	2.06

Sumber: data olahan

Jumlah bahan per silinder

Perhitungan kebutuhan material untuk setiap bagian uji silinder dilakukan dengan cara yang membuat penggunaan material lebih efisien dan sesuai dengan volume yang dibutuhkan (Fakhrudin, 2026). Untuk mengetahui jumlah material yang akan diuji untuk setiap pengujian, kebutuhan material per silinder dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Volume silinder

$$\text{Diameter} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = \pi \times \frac{1}{4} d^2 \times t$$

$$= \pi \times 0,15^2 \times 0,30$$

$$= 0,0053 \text{ m}^3$$

Persyaratan material untuk setiap objek uji silinder dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

(Volume 1 silinder = 0,0053 m³)

Rumus = Jumlah bahan yang dibutuhkan per 1 volume silinder × 1 silinder

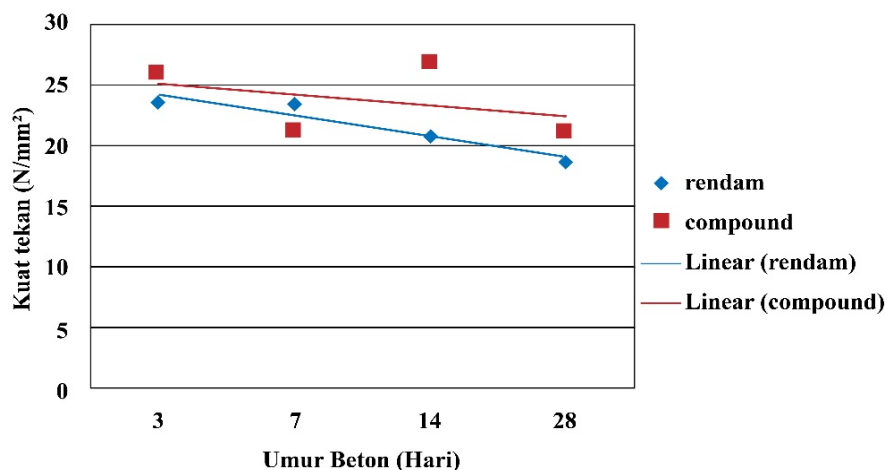
Air adalah m ³	= 205 × 0,0053	= 1,0865 kg
Semen	= 466 × 0,0053	= 2.4698 kg
Kerikil	= 957 × 0,0053	= 5,0721 kg
Pasir	= 722 × 0,0053	= 3.8266 kg
Serat Baja	= 70 × 0,0053	= 0,371 kg
Serat polipropilen	= 1 × 0,0053	= 0,0053 kg

Spesimen yang diawetkan menggunakan metode perendaman air diberi kode CW (Conventional Water curing), dan spesimen yang diawetkan menggunakan metode senyawa pengawetan (Antisole) diberi kode Cc. Penunjukan ini diterapkan secara konsisten selama pelaporan hasil dan diskusi.

Tabel 3. Perbandingan kekuatan tekan beton berdasarkan metode perawatan.

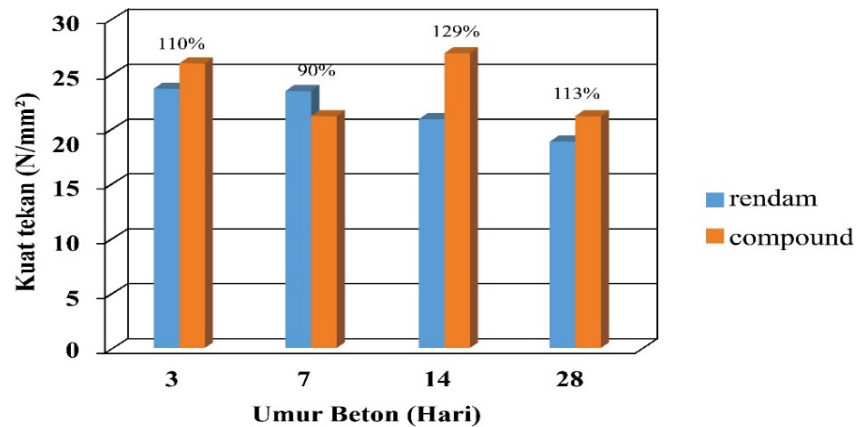
Beton (Hari)	Perendaman Air - CW (N/mm ²)		Senyawa Pengawetan - Cc (N/mm ²)	
	Beban (KN)	Perendaman Air - CW (N/mm ²)	Beban (KN)	Senyawa Pengawetan - Cc (N/mm ²)
3	419	23.67	460	26.03
7	417	23.58	377	21.32
14	370	20.94	477	26.97
28	334	18.86	375	21.22

Sumber: data olahan



Gambar 2. Grafik nilai kekuatan tekan beton berdasarkan perawatan.

Sumber: data olahan

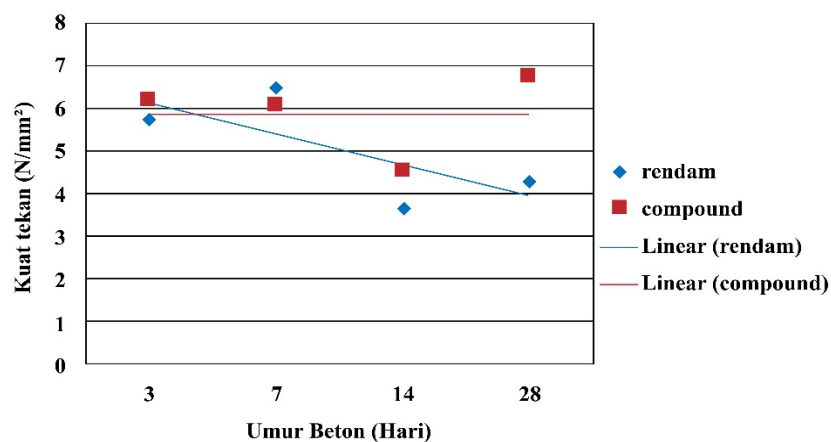


Gambar 3. Grafik persentase nilai kekuatan tekan beton berdasarkan perawatan.
Sumber: data olahan

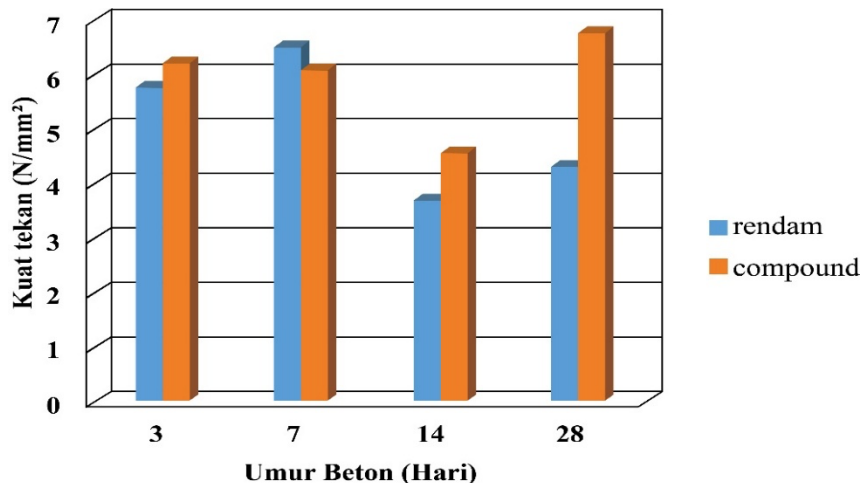
Tabel 4. Perbandingan kekuatan lentur beton berdasarkan metode perawatan

Beton (Hari)	Perendaman Air - CW (N/mm ²)		Senyawa Pengawetan - Cc (N/mm ²)	
	Beban (KN)	Kekuatan tekan (N / mm ²)	Beban (KN)	Kekuatan tekan (N / mm ²)
3 hari	10.18	5.77	10.85	6.22
7 hari	11.41	6.52	10.96	6.09
14 hari	6.75	3.70	8.10	4.57
28 hari	8.31	4.32	15.52	6.76

Sumber: data olahan



Gambar 4. Grafik nilai kekuatan tikungan beton berdasarkan perawatan.
Sumber: data olahan



Gambar 5. Grafik persentase kekuatan lentur beton dengan perawatan.
Sumber: data olahan

Pembahasan

Uji Kekuatan Tekan

Pengawetan Perendaman Air (CW)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa nilai kekuatan tekan beton yang diolah dengan metode perendaman menurun. Penurunan ini diduga terkait dengan pengaruh faktor perbandingan air-semen. Jika rasio air-semen berbeda dari rencana pencampuran beton yang ditetapkan, kualitas beton yang dihasilkan dapat menurun (Hadi et al., 2026; Rangan, 2025). Karena campuran beton mengeras, mudah ditangani dan membutuhkan air tambahan untuk mencegahnya menggumpal.

Indikator lain yang berpengaruh pada ketahanan tekan beton ialah perubahan cuaca. Perbedaan suhu antara suhu tinggi dan rendah dapat menyebabkan beton menyusut (Kokmesa et al., 2026; Lido et al., 2026). Selain itu, proses banjir di luar ruangan mencegah beton terendam sepenuhnya, dan suhu air yang tergenang juga dapat naik karena pengaruh lingkungan. Peningkatan suhu dapat mengurangi kekuatan tekan beton karena perbedaan laju ekspansi dalam objek percobaan. Perbedaan ini dapat menyebabkan gangguan ikatan antara bahan yang membentuk beton.

Penurunan kekuatan tekan juga dapat dikaitkan dengan sensitivitas serat polipropilena terhadap radiasi UV dan degradasi oksidatif. Paparan sinar matahari terhadap polipropilena menyebabkan pelapukan dan mengurangi kemampuan beton untuk menghambat pembentukan retakan rambut.

Metode Senyawa Pengawetan (Cc)

Beton yang diolah dengan *metode Agen Pengumpulan* kehilangan kekuatannya dalam 7 dan 28 hari. Penurunan ini diyakini disebabkan oleh proses kompresi yang berlebihan. Kondisi ini menyebabkan campuran air-semen naik ke permukaan beton segar setelah proses pengecoran. Akibatnya, lapisan terbentuk pada permukaan beton, mengurangi daya rekat antara lapisan permukaan dan lapisan beton di bawahnya. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas struktur beton dan mempengaruhi penurunan kekuatan tekan.

Uji Kekuatan Lentur

Pengawetan Perendaman Air (CW)

Serat yang ditambahkan ke campuran beton dimaksudkan untuk mengimbangi kekurangan beton, terutama yang terkait dengan pengurangan kemampuan kerja. Kehadiran serat dalam campuran beton cenderung mengurangi nilai elastis campuran. Tetapi penggunaan serat meningkatkan kemampuan konkrit untuk menahan beban lenturan, yang meningkatkan nilai kekuatan lentur (Haloho & Jatnika, 2025; Nurchasanah et al., 2025).

Menurut hasil pengujian, kekuatan lentur beton umumnya meningkat, tetapi nilai

kekuatan lentur menurun pada hari ke-14 kehidupan. Penurunan ini diperkirakan disebabkan oleh fakta bahwa proses pencampuran beton berlangsung dalam dua tahap pencampuran alih-alih satu tanah campuran. Campuran pertama digunakan untuk spesimen uji usia pada 3 dan 7 hari, dan pencampuran kedua digunakan untuk spesimen uji usia pada 14 dan 28 hari.

Perbedaan sifat pencampuran pertama dan kedua menghasilkan distribusi serat baja yang tidak merata selama pencampuran. Di tanah campuran kedua, serat baja menggumpal bersama dan terkonsentrasi pada titik tertentu, membuatnya tidak merata dalam campuran beton. Kondisi ini terjadi karena relatif sulit bagi serat baja untuk didistribusikan secara merata selama proses pencampuran di dalam mixer.

Selain itu, berkurangnya kekuatan lentur juga dapat dipengaruhi oleh korosi serat baja. Korosi disebabkan oleh tulangan yang memberikan perlakuan dengan air dari lingkungan eksternal maupun kelembabannya. Karena beton tidak sepenuhnya tahan air. Selama proses pencetakan, beberapa serat baja hanya separuhnya tertutup beton, sehingga tidak semua serat akan menonjol ke permukaan dan rentan terhadap korosi.

Metode Senyawa Pengawetan (Cc)

Dalam pengujian ini, kekuatan lentur beton yang diolah menggunakan metode agen pengasuh ditingkatkan. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya resistansi beton terhadap beban lentur akibat penambahan serat baja. Namun, pada usia 14 hari, nilai kekuatan lentur menurun drastis. Penurunan tersebut diyakini disebabkan oleh distribusi serat baja yang tidak merata dalam campuran beton. Selama proses agitasi, serat baja terkonsentrasi di satu tempat dan berkumpul pada satu titik, mencegahnya didistribusikan secara merata dalam campuran. Kondisi ini terjadi karena serat baja relatif sulit untuk didistribusikan secara merata selama proses pencampuran di mixer, yang pada akhirnya mempengaruhi kinerja lentur beton yang kuat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan, dapat dilihat bahwa metode perlakuan tradisional menghasilkan nilai kekuatan tekan beton masing-masing 23,67 N/mm², 23,58 N/mm², 20,94 N/mm², dan 18,86 N/mm² dalam 3, 7, 14, dan 28 hari. Kekuatan lentur yang dihasilkan pada usia yang sama adalah 5,77 N/mm², 6,52 N/mm², 3,70 N/mm², dan 4,32 N/mm². Sebaliknya, beton yang diolah dengan metode nurturing menunjukkan kekuatan tekan 26,03 N/mm², 21,32 N/mm², 26,97 N/mm², dan 21,22 N/mm² pada usia 3, 7, 14, dan 28 hari. Di sisi lain, nilai kekuatan lentur masing-masing adalah 6,22 N/mm², 6,09 N/mm², 4,57 N/mm², dan 6,77 N/mm², untuk usia uji yang sama. Kesimpulannya, perawatan dengan zat sklerosis cenderung memiliki nilai kekuatan tekan dan lentur yang lebih tinggi pada usia tertentu, terutama pada usia kekuatan tekan pada 3 dan 14 hari, fleksibilitas pada 28 hari. Sehingga metode ini menjadi alternatif yang lebih efektif untuk perawatan beton, mempertahankan beton serat campuran dan meningkatkan kinerja mekanis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhadi Setiabudi atas dukungan akademik dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengapresiasi staf laboratorium, teknisi, dan semua pihak yang berkontribusi dalam menyiapkan material, membuat benda uji, serta melakukan pengujian kuat tekan dan kuat lentur beton hingga persiapan artikel ini. Bantuan ini berkontribusi secara signifikan untuk memastikan bahwa penelitian mengenai metode curing untuk beton campuran serat baja dan polipropilena dapat berjalan dengan lancar.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Penulis berkontribusi dalam semua aspek penelitian: mengembangkan konsep dan desain penelitian, mengumpulkan data eksperimen untuk beragam pengujian kuat tekan dan kuat lentur beton di laboratorium, menganalisis hasil, serta menafsirkan temuan. Penulis telah berkontribusi dan melakukan hal-hal berikut: menyiapkan naskah yang terdiri dari

penyusunan atau revisi kontennya, memeriksa kesesuaian data dengan hasil serta versi final dari proposal aslinya sebagai publikasi di jurnal kelembagaan kami masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- Afra, L., Abdullah, Z., Usrina, N., Anna, K., Pramanda, H., & Satyadharma, M. (2026). *Dasar-Dasar Perencanaan Transportasi: Pendekatan Terpadu Untuk Sistem Transportasi*. Kamiya Jaya Aquatic.
- Aufal, A. R. S. (2024). *Pengaruh Pemasangan Wiremesh Terhadap Deformasi Perkerasan Kaku Di Tengah Segmen Sebeplum Masa Open Traffic*.
- Fakhrudin, M. (2026). Cylinder Overhaul Restores Dimensional Accuracy And Emission Compliance: Perbaikan Silinder Memulihkan Ketepatan Dimensi Dan Kepatuhan Emisi. *Indonesian Journal Of Innovation Studies*, 27(2), 10–21070.
- Hadi, F. R. A., Rif'aa, D. I., & Pratikso, P. (2026). Analisa Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Dengan Menggunakan Batu Apung Sebagai Substitusi Agregat Halus. *Journal Of Engineering And Applied Technology*, 2(1), 229–238.
- Haloho, N. N., & Jatnika, F. (2025). Literature Review: Pengaruh Penggunaan Serat Alami Dan Sintetis Terhadap Kinerja Beton. *Jurnal Teknik Silitek*, 5(02), 1100–1104.
- Hamdi, F., Lopian, F. E. P., Tumpu, M., Mabui, D. S. S., Raidyarto, A., Sila, A. A., & Rangan, P. R. (2022). *Teknologi Beton*. Tohar Media.
- Kokmesa, F. B., Huwae, D. D. M., & Tuasuun, S. C. (2026). Analisa Pengaruh Perubahan Suhu Campuran Aspal Ac-Wc Terhadap Marshall Test. *Jurnal Media Akademik*, 4(5).
- Kurniawati, E. A., & Latief, Y. (2025). Pengembangan Model Proses Estimasi Biaya Konseptual Pembangunan Trotoar Complete Street Untuk Meningkatkan Akurasi Biaya. *Journal Of Syntax Literate*, 10(6).
- Latif, S., Said, R., Yanuar, S. F., Isdyanto, A., & Sjachrawy, L. O. M. I. (2026). *Rekayasa Struktur Bangunan (Perspektif Arsitektur)*. Arsy Media.
- Lido, K., Setiawan, A., & Yuniarto, E. (2026). Reduksi Semen Menggunakan Silicafume Dengan Bahan Tambah Naphthalene Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton. *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi*, 4(1), 132–141.
- Ningrum, P., Fahmi, K., Wahab, W., Muliani, F., & Mubarak, H. (2026). *Teknik Sipil Untuk Kehidupan Sehari-Hari*. Cv. Edu Akademi.
- Nurchasanah, Y., Nurchasanah, M. U., Nurchasanah, B. S., & Nurchasanah, D. S. H. (2025). Inovasi Sleeper Beton Berbasis Serat Karet Daur Ulang. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 3(1), 139–147.
- Rachman, Y. (2025). Material Perkerasan Jalan. *Transportasi Dan Perkerasan Jalan*, 40.
- Rahman, M., & Nurrizki, A. I. (2022). *Pengaruh Campuran Lateks Sebagai Substitusi Campuran Aspal Terhadap Perkerasan Lentur Jalan*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Ramadhan, L. P., & Hermawan, O. H. (2025). Peran Ruji Dowel Dan Tiebars Pada Pekerjaan Rigid Pavement Jalan Di Panjaitan Kab. Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Rekayasa Teknik Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 176–185.
- Rangan, I. P. R. (2025). *Teknologi Beton Memadat Sendiri Mutu Tinggi*. Arsy Media.
- Rudolf, D., Kuntadi, C., & Karunia, R. L. (2024). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Belanja Infrastruktur Jalan Di Pulau Jawa: Jumlah Panjang Jalan, Jumlah Kendaraan Bermotor, Dan Kondisi Kemantapan Jalan. *Jurnal Manajemen, Akuntansi Dan Logistik (Jumati)*, 2(3).
- Sukarman, S. (2025). *Beton Aspal Campuran Panas*. Yayasan Obor Indonesia.
- Winanda, F. (2025). *Analisis Kerusakan Jalan Aspal Terhadap Beban Lalulintas Dengan Menggunakan Metode Road Condition Index (RCI)*.
- Yunus, A. I., Setyaningsih, R., Nathasia, C. A., Azizah, N., Palinggi, M. D. M., Budiman, J. J., Wirawan, A., Fadhilah, H. E., & Raharjo, R. C. B. R. (2025). *Perkerasan Jalan. Cetakan Pertama, Oktober. Padang: Azzia Karya Bersama*.