

Pengaruh Penggunaan Serat Ijuk dengan Penambahan Superplasticizer Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Implementasi Mata Kuliah Praktek Uji Bahan

Eriza Futra Yudi¹, Anisah², Ririt Aprilin S³

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta^{1,2,3}

*Email Korespondensi: erizafutrayudi_1503621091@mhs.unj.ac.id

Sejarah Artikel:

Diterima 01-08-2025
Disetujui 11-08-2025
Diterbitkan 13-08-2025

ABSTRACT

Concrete is one of the most widely used construction materials due to its high compressive strength. However, it has a weakness in resisting tensile forces, which can lead to early cracking and reduce the durability of structures. To address this issue, concrete mixtures can be modified by adding supplementary materials such as natural fibers and superplasticizers. Ijuk fiber is chosen because of its good mechanical properties, resistance to aggressive environments, and local availability. Superplasticizer is used to improve the workability of concrete, which tends to decrease due to fiber addition. This study aims to investigate the effect of adding 5% arenga fiber by weight of cement with fiber lengths of 3 cm, 4 cm, and 5 cm, along with 0.8% superplasticizer, on the mechanical properties of concrete, particularly compressive strength and splitting tensile strength. The tests conducted include slump, compressive strength, and splitting tensile strength at 14 and 28 days of curing. The results show that the addition of arenga fiber decreases slump values, but the presence of superplasticizer maintains the slump within acceptable limits. The highest compressive strength of 10.8 MPa and the highest splitting tensile strength of 1.93 MPa were obtained with 5 cm fiber length at 28 days. This indicates that 5 cm fiber length provides the most optimal improvement to the mechanical performance of concrete. The combination of 5% arenga fiber and 0.8% superplasticizer positively influences the tensile strength and sufficiently maintains the compressive strength according to the design mix. This combination can serve as an innovative and eco-friendly alternative for structural concrete development.

Keywords: Ijuk Fiber, Superplasticizer, Slump, Concrete Compression Strength, Concrete Tensile Strength

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan karena memiliki kekuatan tekan yang tinggi. Namun demikian, beton memiliki kelemahan dalam menahan gaya tarik, yang dapat memicu retak awal dan mengurangi durabilitas struktur. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan modifikasi campuran beton dengan penambahan bahan tambahan seperti serat alami dan superplasticizer. Serat ijuk dipilih karena memiliki sifat mekanis yang baik, tahan terhadap lingkungan agresif, dan mudah diperoleh secara lokal, sedangkan superplasticizer digunakan untuk meningkatkan workability beton yang menurun akibat penambahan serat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ijuk sebanyak 5% dari berat semen dengan variasi panjang 3 cm, 4 cm, dan 5 cm serta penambahan superplasticizer sebanyak 0,8% terhadap sifat mekanik beton, khususnya kuat

tekan dan kuat tarik belah. Pengujian dilakukan terhadap nilai slump, kuat tekan, dan kuat tarik belah pada umur beton 14 dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat ijuk menurunkan nilai slump, tetapi dengan bantuan superplasticizer, nilai slump tetap berada dalam batas standar yang dapat diterima. Kuat tekan maksimum sebesar 10,8 MPa diperoleh pada variasi panjang serat 5 cm pada umur 28 hari, sementara kuat tarik belah tertinggi sebesar 1,93 MPa juga ditemukan pada variasi yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa panjang serat ijuk 5 cm memberikan pengaruh paling optimal terhadap peningkatan sifat mekanik beton. Penambahan serat ijuk 5% dan superplasticizer 0,8% memberikan pengaruh positif terhadap kuat tarik belah beton dan cukup mempertahankan kuat tekan beton agar sesuai dengan mutu rencana. Kombinasi ini dapat digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pengembangan beton struktural yang ramah lingkungan dan ekonomis.

Kata Kunci: Serat Ijuk, Superplasticizer, Slump, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Beton.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Eriza Futra Yudi, Anisah, & Ririt Aprilin S. (2025). Pengaruh Penggunaan Serat Ijuk dengan Penambahan Superplasticizer Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Implementasi Mata Kuliah Praktek Uji Bahan. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 3084-3094. <https://doi.org/10.63822/c0p4yd22>

PENDAHULUAN

Pada masa ini, Indonesia secara aktif terlibat dalam meningkatkan Infrastruktur dan kebutuhan perumahan memiliki hubungan yang erat, karena infrastruktur mendukung kelangsungan dan kualitas hunian. Upaya tersebut bertujuan untuk mendorong perekonomian dan memajukan pembangunan yang merata di seluruh negeri. Pembangunan infrastruktur ini erat kaitannya dengan industri konstruksi seperti konstruksi gedung, konstruksi jalan dan konstruksi bangunan air. Dalam dunia konstruksi, beton menjadi komponen struktural yang umum digunakan. Inovasi dalam teknologi bahan bangunan terus berkembang seiring dengan kebutuhan akan material yang lebih kuat, tahan lama, dan ramah lingkungan. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah penggunaan serat alami, seperti serat ijuk, sebagai bahan penguat dalam campuran beton. Penggunaan serat ijuk dalam teknologi beton berserat merupakan upaya untuk memanfaatkan sumber daya alam lokal yang melimpah di berbagai wilayah, sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan penguat sintetis dan tidak terbarukan.

Saat ini kebutuhan material konstruksi bangunan terus berkembang yang disebabkan bertambahnya pembangunan infrastruktur, salah satunya adalah perkerasan jalan. Perkerasan jalan secara umum dapat dibagi menjadi dua, yaitu perkerasan kaku (Rigid Pavement) yang bahan pengikatnya semen dan biasa disebut jalan beton dan perkerasan lentur (Flexible Pavement) yang bahan pengikatnya adalah aspal. Berdasarkan Permen PUPR No. 19 Tahun 2011, jalan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu, Jalan Arteri, Jalan Kolektor dan Jalan Lokal. Setiap klasifikasi jalan memiliki standar mutu beton yang berbeda, tergantung pada beban rencana dan umur layan jalan tersebut. Jalan kolektor yang berfungsi sebagai penghubung antara jalan lokal dan jalan arteri, serta melayani arus kendaraan sedang hingga tinggi, maka kebutuhan mutu beton yang ideal adalah antara 25 –30 MPa. Dalam pemeliharannya, jalan beton relatif lebih ekonomis apabila dibandingkan dengan jalan aspal yang perlu adanya perawatan rutin, oleh karena itu jalan beton mulai banyak digunakan pada ruas jalanan baru terutama untuk pembangunan infrastruktur yang dikerjakan pemerintah di berbagai wilayah Indonesia dalam program Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).

Sebagai komponen struktural yang umum digunakan, beton memiliki beberapa kelebihan seperti mudah dibentuk, tahan lama, tahan terhadap api dan mempunyai kuat tekan yang tinggi (Slat, Supit, & Kondo, 2021). Selain kelebihan, beton juga memiliki kelemahan yakni kuat tarik yang rendah. Melihat dari sifat kuat tarik beton yang rendah, maka ada beberapa cara untuk meningkatkannya salah satunya yaitu dengan menambahkan bahan tambah berupa serat pada campuran beton (Perdana, Wahyuni, & Elhusna, 2015). Beberapa jenis serat yang digunakan untuk beton yaitu serat sintetis dan serat alami. Dari jenis serat tersebut, serat alami adalah serat yang mudah didapatkan karena ketersediaannya berlimpah, memiliki *specific cost* yang rendah, dapat diperbarui, serta tidak mencemari lingkungan (Rochmah, 2017). Pemilihan ijuk sebagai serat dikarenakan bahan ini mudah didapat, awet, tidak mudah busuk serta mempunyai harga lebih terjangkau ketimbang serat alami seperti serat serabut kelapa, dan serat bambu yang memiliki harga lebih mahal sedikit daripada serat ijuk perbedaan harganya bisa sampai 2% hingga 4%.

Serat ijuk, yang berasal dari bagian batang pohon enau atau aren, telah lama dikenal di Indonesia sebagai bahan yang kuat, fleksibel, dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem (Suardana, Sudika, & Astariani, 2017). Dalam dunia konstruksi, ijuk biasanya digunakan untuk berbagai keperluan, seperti bahan atap tradisional atau pengikat struktur bambu. Namun, dengan berkembangnya penelitian di bidang material, ijuk kini mulai dilirik sebagai bahan penguat alami dalam campuran beton.

Teknologi beton berserat alami dari serat ijuk pada konstruksi jalan menawarkan sejumlah keunggulan. Salah satu keunggulan utama adalah kemampuannya untuk meningkatkan ketahanan beton terhadap retak akibat tekanan atau beban berlebih. Serat ijuk yang bersifat elastis mampu mendistribusikan tegangan pada beton dengan lebih merata, sehingga risiko terjadinya keretakan dapat diminimalisir. Hal ini sangat penting pada konstruksi jalan, yang sering kali harus menahan beban dinamis dari kendaraan bermuatan berat dan perubahan suhu yang ekstrem.

Namun banyak juga serat ijuk yang tidak terpakai hanya dibuang dan menjadi sampah dan penanganan paling jauh adalah dengan dibakar dan tidak termanfaatkan dengan baik (Sisca, Sarinah, & Luhan, 2015). Selain karena ketersediaannya yang berlimpah, kelebihan lain dari serat ijuk yaitu memiliki kuat tarik yang cukup, tahan lama serta tahan terhadap asam dan garam air laut. Ijuk yang dihasilkan pohon aren mempunyai sifat fisik diantaranya berupa helaian benang (serat) berwarna hitam, berdiameter kurang lebih 1 mm, bersifat kaku dan ulet (tidak mudah putus), (Lubis, 2021). Serat ijuk telah lama digunakan secara tradisional sebagai perlindungan bagi kayu bangunan terhadap serangan organisme perusak, seperti rayap. Pemanfaatan ini didasari oleh karakteristik ijuk yang elastis, kuat, tahan air, dan sulit dimakan oleh organisme perusak. Kandungan kimia dari serat ijuk berupa kadar air selulosa 85,27 %, lignin 36,44 %, kadar air 17,97 %, dan kadar abu 5,49 % (Mahmuda et al., 2013).

Beton berserat dapat meningkatkan beberapa sifat beton seperti kuat tarik, keuletan, ketahanan kejut, kuat lentur dan kuat Lelah (Wora, 2013). Campuran beton dengan bahan tambahan serat, dapat juga memperbaiki kinerja komposit beton berserat dengan kualitas yang lebih bagus. Serat ijuk mempunyai kemampuan tarik yang cukup sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini maupun akibat beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam adukan beton diharapkan dapat menambah kuat tarik belah beton yang optimum, serta beton yang dihasilkan lebih ringan (Lubis, 2021).

Pada Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Hansen Chandra Koesoema dan Widodo Kushartomo, 2023) dengan judul “ANALISIS PENGGUNAAN SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON NORMAL” berisi tentang pengujian Beton merupakan campuran dari semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan atau tanpa admixture atau bahan campuran tambahan. Ada bermacam macam jenis beton salah satunya beton berserat. Beton berserat merupakan bagian komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat. Pada riset ini menggunakan campuran serat ijuk dengan diameter rata-rata sebesar 0,24 mm. Metode perawatan dilakukan dengan 5 hari perendaman dengan air dilanjutkan *steam* selama kurang 5 jam. Riset ini menggunakan variasi volume serat ijuk terhadap semen 1%, 2%, 3% dengan panjang serat ijuk berturut turut sepanjang 2 dan 3 cm. diketahui berdasarkan riset ini penggunaan campuran serat ijuk pada beton dapat meningkatkan nilai kuat tarik dan kuat lentur seiring penambahan persentase serat ijuk. penggunaan serat ijuk yang dicampurkan ke dalam beton dihasilkan oleh panjang 2 cm dengan persentase 1% dengan persentase peningkatan 1,01% pada kekuatan tekan, persentase 2% dengan persentase peningkatan 76,7% pada kekuatan tarik, dan Panjang 3 cm dengan persentase 3% dengan persentase peningkatan 39,8% pada kekuatan lentur.

Kemudian, Penelitian yang dilakukan oleh (Hasyim dan Zulkarnain, 2021) dengan judul “Pemanfaatan Serat Ijuk Pada Campuran Beton dengan Bahan Tambah Viscocrete 3115N Ditinjau dari Kekuatan Tarik Belah” berisi pengujian kuat tarik belah beton dengan variasi ijuk 7%, 8%, 9% terhadap semen dan Viscocrete 3115N 0,8% terhadap semen. Hasil pengujian menunjukkan nilai kuat tarik beton normal adalah 3,52 MPa. Presentase serat ijuk 7% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang dihasilkan sebesar 3,71 MPa. Presentase serat ijuk 8% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang

dihasilkan sebesar 4,29 MPa lalu pada presentase serat ijuk 9% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang dihasilkan sebesar 5,16 MPa.

Untuk mendapatkan beton mutu tinggi maka harus digunakan faktor air semen rendah, namun jika FAS-nya terlalu kecil pengerjaan beton akan menjadi sangat sulit, sehingga pematatannya tidak bisa maksimal dan mengakibatkan beton menjadi keropos, hal tersebut berakibat menurunnya kuat tekan beton (Zardi, Rahmawati, & Azman, 2019). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya beton serat ijuk memiliki kelemahan pada kuat tekan sehingga perlu penambahan bahan untuk dapat memperbaiki *workability*, salah satu cara dengan menambahkan *superplasticizer*. Penggunaan *superplasticizer* untuk beton mutu tinggi secara umum sangat berhubungan dengan kekurangan jumlah air dalam campuran beton. *Superplasticizer* yang digunakan yaitu Sika Visconcrete 3115 N adalah bahan tambahan kimia yang termasuk dalam jenis Sulfonated naphthalene-formaldehyde condensates dan merupakan *admixture* tipe F (Lubis, 2021). Penggunaan *superplasticizer* berpengaruh terhadap kuat tarik belah beton melalui peningkatan densitas beton dan pengurangan porositasnya. bahwa penambahan *superplasticizer*, dengan dosis yang tepat, dapat memperbaiki sifat mekanis beton, termasuk kuat tarik belah. Hal ini dikarenakan *superplasticizer* mengurangi jumlah air yang diperlukan dalam campuran beton tanpa mengorbankan *workability*nya, sehingga menghasilkan beton yang lebih padat dan lebih tahan terhadap gaya tarik (Andriansyah & Walujodjati, 2023).

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (Agusti dan Riwayati, 2020) dengan judul “Pengaruh Penambahan Superplasticizer Kedalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton K400 Pada Umur 28 Hari” berisi tentang pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan *superplasticizer* 1%, 2%, dan 3%. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan kuat tekan beton normal sebesar 40,45 MPa, sedangkan untuk beton dengan *superplasticizer* 1% sebesar 41,57 MPa, dengan *superplasticizer* 2% sebesar 42,84 MPa dan beton dengan *superplasticizer* 3% sebesar 44,40 MPa.

Kemudian, Penelitian yang dilakukan oleh (Berty Slat et al., 2021) dengan judul “Pengaruh Superplasticizer Polymer Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi” berisi tentang pengujian kuat tekan dengan variasi *superplasticizer* 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% dari berat semen. Hasil pengujian menunjukan hasil kuat tekan yang diperoleh pada beton normal adalah 44 MPa, sedangkan untuk kuat tekan dengan variasi *superplasticizer* 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% berturut-turut adalah 46,2 MPa, 50,22 MPa, 51,6 MPa, 53,88 MPa, 58, 61 MPa dan 64,97 MPa. Nilai kuat tekan optimum terdapat pada beton dengan *superplasticizer* 1,5% dimana kuat tekan yang dihasilkan yaitu 64,97 MPa. Nilai ini sudah mencapai 91% dari kuat tekan beton normal.

Dan juga, Penelitian yang dilakukan oleh (Sitanggang, R et al., 2022) dengan judul “Penggunaan Superplasticizer Pada Beton Mutu $f'c$ 25 MPa” berisi tentang pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi *superplasticizer* 0,5% dan 1%. Hasil pengujian menunjukkan kuat tekan beton normal adalah 25,3 MPa sedangkan kuat tekan dengan 0,5% dan 1% *superplasticizer* adalah 26,4 MPa dan 29,1 MPa. Kuat tarik beton 9 normal yang dihasilkan adalah 5,14 MPa dan untuk kuat tarik dengan 0,5% dan 1% *superplasticizer* adalah 5,5 MPa dan 6 MPa.

Berdasarkan hal di atas, penelitian mengenai penggunaan serat ijuk pada beton sudah cukup banyak dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan serat ijuk pada campuran beton meningkatkan nilai kuat tarik belah beton dan menurunkan nilai kuat tekan beton serta nilai *slump* beton. Oleh karena itu, perlu menggunakan bahan tambah untuk meningkatkan nilai *slump* beton. Sika Viscocrete 3115N adalah Superplasticizer bahan yang ditambahkan pada campuran beton segar untuk meningkatkan

nilai *slump* dan *workability* secara tidak langsung dampak positif dari *superplasticizer* yaitu meningkatkan mutu beton, meningkatkan sifat mekanis beton dan membantu meningkatkan kuat tarik belah beton. Selain itu, mengurangi penggunaan air, sehingga menghasilkan rasio air semen yang lebih rendah. Meskipun penggunaan serat ijuk dan *superplasticizer* pada beton telah banyak diteliti secara terpisah, namun studi yang memadukan kedua bahan tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, penulis ingin meneliti seberapa jauh pengaruh penggunaan variasi serat ijuk dengan penambahan *superplasticizer* pada campuran beton untuk pekerasan jalan kolektor. Dengan demikian dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknologi beton dalam meningkatkan kualitas beton.

Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh dari penggunaan serat ijuk dengan penambahan *superplasticizer* terhadap kuat tarik belah beton. Dari pernyataan tersebut, maka penulis akan melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Serat Ijuk Dengan Penambahan *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Implementasi mata kuliah Praktek Uji Bahan Implementasi Mata Kuliah Praktek Uji Bahan”. Dengan variasi campuran serat 5% berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Kemudian menggunakan panjang serat 3 cm merujuk dari penelitian sebelumnya. kemudian menambahkan *superplasticizer* sebanyak 8% berdasarkan penelitian sebelumnya. lalu berdasarkan penelitian Sutanto, Sarwoko, Indarton, serat diberikan treatment *Alkali NaOH* dengan konsentrasi 3% selama 3jam

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian Pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton akan dilaksanakan di Laboratorium Uji Bahan Universitas Negeri Jakarta yang berlokasi di kampus A, Tower A, Fakultas Teknik, program studi teknik sipil, Jalan Rawamangun Muka Jakarta Timur. Waktu penelitian akan dilakukan pada bulan November 2024 – Januari 2025.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana untuk mendapatkan data dan hasil penelitian yang menghubungkan berbagai variabel yang diteliti dilakukan dengan adanya percobaan. Metode pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan benda uji silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm yang dibuat dan ditambahkan serat ijuk sebagai bahan tambah dengan komposisi campuran 0% sebagai kontrol, 5 % Serat Ijuk + 0,8% *Superplasticizer* dengan varian panjang 3 cm; 4 cm; dan 5 cm dari berat semen. Pencampuran serat ijuk dan *superplasticizer* dilakukan pada saat kondisi basah setelah agregat halus, agregat kasar dan air tercampur rata.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merupakan benda uji berbentuk silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan 3 variasi komposisi serat ijuk dengan *superplasticizer* sebagai bahan tambah yang masing – masing berjumlah 3 buah.

Sampel yang akan diuji dalam penelitian ini berjumlah total 48 sampel yang merupakan keseluruhan populasi yang akan diuji kuat tekan dan kuat tarik belah.

Teknik Analisis Data

Hasil analisis data yang didapatkan adalah data hasil pengujian benda uji yang dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton di Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Data-data penelitian ini diperoleh dari pengujian dan pemeriksaan material yang digunakan dalam mix design. Setelah data tersebut diperoleh, selanjutnya membuat sampel beton dan melakukan analisis dengan membandingkan hasil antara beton normal dengan beton yang ditambahkan serat ijuk dan superplasticizer. Dengan acuan data yang didapat dari percobaan pemeriksaan karakteristik agregat kasar dan agregat halus, perhitungan perancangan campuran beton, pembuatan sampel beton, pengujian slump, pengujian kuat tekan beton serta pengujian kuat tarik pada semua benda uji yang telah dibuat, maka dapat dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data keseluruhan

Hasil dari keseluruhan penelitian mencakup nilai slump, kuat tekan dan kuat tarik belah beton umur 14 dan 28 hari.

Berdasarkan data pengujian dapat dilihat bahwa panjang serat melebihi 5 cm mengalami kenaikan hingga 59,5% dari beton normal. Mengakibatkan beton semakin kaku dan berpengaruh terhadap nilai slump, dengan kata lain workability beton dihasilkan akan semakin menurun, namun berat isi meningkat.

Dari grafik nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton optimum pada campuran dengan kadar serat 5% panjang serat 5 cm yaitu 10,8 MPa untuk kuat tekan dan 1,93 MPa untuk kuat tarik belah. Namun, pada variasi 5% panjang serat 3 cm kuat tekan dan tarik mengalami penurunan. Hal ini tersebut terjadi karena adanya balling effect sehingga proses pengikatan yang terjadi dalam beton terganggu.



Gambar 1 Balling Effect pada beton variasi 3 cm

Pada gambar diatas dapat dilihat terjadinya *balling effect* (penggumpalan) pada beton mengakibatkan pengikatan yang tidak sempurna, yang menyebabkan menurunnya mutu beton pada variasi 5% dengan panjang serat 3 cm.



Gambar 2 Beton variasi 4 cm



Gambar 3 Beton variasi 5 cm

Pada gambar diatas dapat dilihat tidak ada terjadi *balling effect* (penggumpalan) pada beton serat variasi 5% panjang serat 4 cm dan 5 cm. Pada panjang serat 4 cm dan 5 cm menghasilkan beton dengan kepadatan cukup baik, sehingga mengalami kenaikan mutu beton kuat tarik belah 1,37 MPa dan 1,93 MPa. Pada nilai kuat tekan panjang serat 4 cm yaitu 8,4 MPa lebih rendah dibanding dengan beton normal 9,8 MPa sedangkan pada panjang 5 cm yaitu 10,8 MPa mengalami kenaikan dibanding beton normal yaitu 9,8 MPa. Pada varian 5% panjang serat 5cm mengalami pemadatan yang cukup sempurna sehingga mengakibatkan mutu mengalami kenaikan. Sejalan dengan penelitian (Suardana et al., 2017), pada panjang serat 3 cm mengalami penggumpalan serat sehingga membuat mutu beton lebih rendah dibanding beton normal. Pada penelitian lain (Sidabutar et al., 2022), dengan presentase serat 2% dengan panjang serat 4 cm mengalami kenaikan mutu beton dibandingkan panjang serat 6 cm dan 8 cm.

Dari penelitian diatas nilai kuat tekan panjang serat 3 cm dan 4 cm, yaitu 8,2 MPa dan 8,4 MPa lebih rendah dibanding beton normal yaitu 9,8 MPa. Nilai kuat tarik belah panjang serat 3 cm yaitu 1,06 MPa lebih rendah dibanding beton normal yaitu 1,21 MPa dan nilai kuat tarik belah panjang serat 4 cm yaitu 1,37 mengalami kenaikan dibanding beton normal yaitu 1,21 MPa. Nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton optimum pada campuran dengan kadar serat 5% panjang serat 5 cm yaitu 10,8 MPa untuk kuat tekan dan 1,93 MPa untuk kuat tarik belah.

KESIMPULAN

Penambahan serat ijuk dengan penambahan superplasticizer dapat berpengaruh terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton perkerasan jalan, dengan telah dilakukannya pengujian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan serat ijuk pada campuran beton dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik beton namun dengan komposisi tertentu.
2. Penambahan superplasticizer pada campuran beton serat dapat memudahkan pengerjaan pada saat pencampuran, serta superplasticizer dapat menaikkan nilai slump dan secara tidak langsung menaikkan mutu pada beton.
3. Kuat tekan dan kuat tarik belah mengalami kenaikan pada beton serat dengan panjang pada panjang 4cm dan 5cm. Panjang 3cm mengalami penurunan dengan nilai beton lebih besar dari beton normal.
4. Kuat tekan dan kuat tarik belah optimum terjadi pada beton serat dengan panjang serat 5cm.
5. Kuat tekan varian 5% SI + SP 0,8% mengalami kenaikan mutu dibanding beton normal karena mengalami pemadatan yang cukup baik.
6. Kuat Tekan umum dengan variasi Beton Normal, SI 5% 3cm + SP 0,8%, SI 5% 4cm + SP 0,8%, SI 5% 5cm + SP 0,8% dari berat semen berturut – turut adalah 9,8 MPa, 8,2 MPa, 8,4 MPa, dan 10,8 MPa.
7. Kuat Tarik Belah umum dengan variasi Beton Normal, SI 5% 3cm + SP 0,8%, SI 5% 4cm + SP 0,8%, SI 5% 5cm + SP 0,8% dari berat semen berturut – turut adalah 1,21 MPa, 1,06 MPa, 1,37 MPa, dan 1,93 MPa
8. Nilai slump akan semakin menurun dengan penambahan serat dan superplasticizer yang ditambahkan.
9. Nilai kuat tarik belah sebesar 17,87% dari nilai kuat tekan pada variasi SI 5% 5cm + SP 0,8%.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan pengamatan pada saat treatment, maka dapat dibuat saran-saran sebagai berikut:

1. Pada saat pemotongan serat ijuk, diperhatikan agar serat dipotong secara uniform, agar pengikat serat lebih baik.
2. Pada saat pencampuran, sebaiknya dipastikan aduk dengan rata agar benda uji rata permukaannya, rata bentuk teksturnya, dan juga rata kekuatannya.

3. Pada saat penuangan sebaiknya dilakukan bertahap sedikit lalu diratakan, kemudian dituangkan lagi dan diratakan agar tidak timbul rongga dan benda uji lebih padat.
4. Perlu lebih diperhatikan pada saat proses pengerjaan dan pemadatan agar serat ijuk berkait tersebar secara merata sehingga mengurangi kemungkinan terjadi balling effect yang mengurangi kemudahan dalam proses pengerjaan.
5. Setelah pemadatan, sebaiknya benda uji melakukan pemadatan menggunakan alat penggetar (*vibrator*) agar benda uji padat dan tidak terdapat rongga udara.
6. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan variasi terhadap panjang serat lebih dari 4cm dengan persentase serat kurang dari 5% supaya tidak terjadi pengumpulan serat (*balling effect*) sehingga mendapatkan mutu kuat tekan dan kuat tarik yang baik.
7. Untuk penelitian selanjutnya mutu beton lebih optimum pada persentase 3% dengan panjang serat 5cm, hal ini kemungkinan mendapat mutu yang optimum.
8. Untuk penelitian selanjutnya diperhatikan kembali kualitas material agar mendapatkan mix design sesuai dengan rencana mutu beton.
9. Penelitian ini merupakan implementasi mata kuliah praktek uji bahan yang dimana rangkaian uji pendahuluan seperti rangkai kuliah pada saat mata kuliah uji bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sidabutar, R. A., Simanjuntak, J. O., & Simangunsong, J. M. (2022). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Visi Eksakta*, 3(1), 51–58. <https://doi.org/10.51622/eksakta.v3i1.570>
- Zardi, M., Rahmawati, C., & Azman, T. K. (2019). Pengaruh Persentase Penambahan Sika Viscocrete-10 Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 2(1), 13–24. <https://doi.org/10.30601/jtsu.v2i1.18>
- Riwayati, R. R. S., & Habibi, R. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Sika Viscocrete Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K-300 Umur 14 Hari. *Jurnal Tekno Global UIGM Fakultas Teknik*, 9(2), 44–49. <https://doi.org/10.36982/jtg.v9i2.1293>
- Pane, F. P., Tanudjaja, H., & Windah, R. S. (2015). Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 313–321.
- Rochmah, N. (2017). Pengaruh Serat Ijuk Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton. *Jurnal Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 02(01), 52–56.
- K-, B. (n.d.). (1) (2) (2), (1).
- Al Faritzie, H., Fuad, I. S., & Akbar, I. (2023). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Serta Super Plasticizer Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton. *Jurnal Deformasi*, 8(1), 38–44. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v8i1.11576>
- Riwayati, S., & Agusti, A. (2021). Pengaruh Penambahan Super Plasticizer Kedalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton K-400 Pada Umur 28 Hari. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.35449/teknika.v8i1.170>

- Widodo, A., & Basith, M. A. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serat Roofing Pada Beton Non Pasir. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(2), 115–120. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i2.12138>
- Perdana, A. O., Wahyuni, A. S., & Elhusna, E. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat tarik Belah beton dengan Faktor Air Semen 0,5. *Jurnal Inersia*, 7(2), 7–12.
- Sitanggang, R., Hutabarat, N. S., & Ginting, R. (2022). PENGGUNAAN SUPERPLASTICIZER PADA BETON MUTU F'c 25 MPa. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 11(2), 202. <https://doi.org/10.46930/tekniksipil.v11i2.2707>
- Wora, M., Fransiskus, D., & Ndale, X. (2018). JURNAL IPTEK MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Dapat Meningkatkan Kuat Tarik pada Beton Mutu Normal. *Jurnal IPTEK*, 22, 51–58. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2018.v22i2>
- Lubis, T. R. H. (2021). Pemanfaatan Serat Ijuk Pada Campuran Beton Dengan Bahan Tambah Viscocrete 3115n Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Belah (Studi Penelitian). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 1(2).
- Purwadi, D., & Darmanto, S. (n.d.). Analisa matrik untuk komposit berserat pelepah aren, 14–19.
- Koesoema, H. C., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2023). Latar belakang, 6(4), 831–836.
- Rizaldi, R., & Yogaswara, D. (2023). Pengaruh Bahan Tambah Serat Ijuk Terhadap Sifat Mekanik Beton SCC (Self Compacting Concrete). *Jurnal Kendali Teknik Dan Sains*, 1(4), 75–81. Retrieved from <https://doi.org/10.59581/jkts-widyakarya.v1i4.1190>
- Suardana, I. N., Sudika, I. G. M., & Astariani, N. K. (2017). Pengaruh dan Perbandingan Serat Ijuk Lokal Bali dengan Serta Ijuk Lombok Pada Campuran Beton Normal terhadap Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton. *Jurnal Teknik Gradien*, 9(1), 199–214. Retrieved from <https://ojs.unr.ac.id/index.php/teknikgradien/article/view/138>
- Purkuncoro, A. E. (2017). Pengaruh Perlakuan Alkali (Naoh) Serat Ijuk (Arenga Pinata) Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Teknik Mesin TRANSMISI*, 13(2), 167–178.
- Rochmah, N. (2017). Pengaruh Serat Ijuk Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton. *Jurnal Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 02(01), 52–56.
- Slat, V. B., Supit, S. W. M., & Kondojo, N. (2021). Pengaruh Superplasticizer Polymer Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 26(2), 115. <https://doi.org/10.32497/wahanats.v26i2.3126>