



JURNAL REKAYASA, TEKNOLOGI, DAN SAINS
ISSN 2541-4750 (Print)
ISSN 2549-984X (Online)

INFORMASI ARTIKEL

Received: January, 27, 2025

Revised: January, 31 2025

Available online: January, 31 2025

at : <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/index>

**Pengaruh penambahan serat terhadap kapasitas ultimit, absorpsi & tingkat kebisingan beton
(studi kasus: serat alami daun nanas dan serat plastis roving)**

Devi Oktarina^{1*}, Yan Juansyah¹, Anang K.A¹, Aldharin Rizky A¹, Fadli Rizal¹

^{1*}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati, Indonesia

Korespondensi Penulis: Devi Oktarina. *Email: devi_oktarina@malahayati.ac.id

ABSTRAK

Beton merupakan bahan pembangunan yang mempunyai sifat kuat terhadap beban tekan tetapi lemah terhadap beban tarik. Cara mengatasi kelemahan kuat tarik beton dengan menambahkan serat pada proses pembuatan adukan beton. Serat yang digunakan bisa berupa serat alami dari tumbuhan maupun serat buatan atau serat sintesis. Serat alami yang digunakan pada penelitian ini berasal dari serat limbah daun nanas sisa tanam dari PT *Great Giant Pieeapple* (PT GGP) yang berada di Lampung dan serat sintesis dari serat Roving digunakan dalam berbagai aplikasi teknik dan industri untuk memperkuat bahan komposit. Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimen* yang dilaksanakan di Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Malahayati dengan variasi penambahan serat daun nanas 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%, kondisi serat SSD dan panjang serat 1,5 cm terhadap berat semen, beton mutu $f'c$ 25 MPa, pada pengujian 28 hari. Pengujian beton yang dilakukan dengan penambahan serat daun nanas dan serat Roving adalah kuat tekan, kuat tarik, ketahanan absorpsi, dan tingkat kebisingan beton. Hasil pengujian kuat tekan beton menerangkan bahwa tidak ada peningkatan kuat tekan beton pada penambahan serat daun nanas dan serat roving. Terjadi peningkatan kuat tarik belah beton pada variasi penambahan serat daun nanas 1% sebesar 1,86 MPa dibandingkan dengan variasi 0% sebesar 1,81 MPa. Hasil dari pengujian penambahan serat daun nanas dapat disimpulkan serat daun nanas tidak dapat meningkatkan kuat tekan beton, serat daun nanas dapat memberikan pengaruh peningkatan kuat tarik belah beton, beton serat daun nanas menawarkan potensi aplikatif dalam bidang konstruksi.

Kata kunci: serat, daun nanas, roving, kuat tekan, kuat tarik belah, absorpsi, tingkat kebisingan

ABSTRACT

The Effect Of Fiber Addition On The Ultimate Capacity, Absorption & Noise Level Of Concrete (Case Study: Natural Pineapple Leaf Fiber and Plastic Roving Fiber). One of the weakness of concrete was its low tensile strength. One way to improve the split tensile strength of concrete was by adding fibers to the concrete mix. In this study, pineapple leaf fibers were used, which were extracted from pineapple leaf waste from PT Great Giant Pineapple (PT GGP) in Lampung. Therefore, a study was conducted to evaluate the effect of adding pineapple leaf fibers on the compressive strength, tensile strength, absorption resistance, and noise level of concrete. The research was a true experiment conducted at the Civil Engineering Concrete Laboratory at Universitas Malahayati, with variations in the addition of pineapple leaf fibers at 0%, 1%, 3%, 5%, and 7%, with SSD fiber conditions and fiber lengths of 1.5 cm, on cement weight, and concrete with a compressive strength grade of $f'c$ 25 MPa, tested at 28 days. The results of the compressive strength test showed that there was no increase in the compressive strength of concrete with the addition of pineapple leaf fibers. There was an increase in the split tensile strength of concrete with the addition of 1% pineapple leaf fiber, reaching 1,86 MPa compared to 1,81 MPa at 0%. Based on the test results, the addition of pineapple leaf fibers would not increase the compressive

strength, but improved the split tensile strength concrete. Pineapple leaf fiber concrete offered potential applications in construction.

Keywords: *fiber, pineapple leaf, roving, compressive strength, tensile strength, absorption, noise level*

1. LATAR BELAKANG

Beton adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya (SNI 2847, 2019). Beton sebagai material konstruksi memiliki beberapa kelebihan, antara lain mudah dalam pemeliharaan, ramah lingkungan, harga yang terjangkau, memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk sehingga mampu memenuhi berbagai kebutuhan secara ekonomis, serta dapat diaplikasikan pada pondasi, kolom, balok, perkerasan jalan, dan lain-lain (Tjokrodinuljo, 2007).

Absorpsi air adalah kemampuan beton untuk menyerap air, yang berdampak pada daya tahan beton. Beton dengan porositas tinggi umumnya memiliki ketahanan yang rendah terhadap serangan kimia dan siklus pembekuan-pencairan. Penambahan serat daun nanas diharapkan dapat mengurangi porositas beton dan meningkatkan ketahanan terhadap absorpsi air. Penelitian menunjukkan bahwa serat alami dapat mengisi celah-celah dalam beton, sehingga mengurangi jumlah rongga yang dapat ditempati oleh air (Purnomo, 2015).

Salah satu perusahaan pengelola nanas terbesar di Asia adalah PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP), yang berlokasi di Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Perusahaan ini memiliki area perkebunan seluas sekitar 80.000 ha, dengan luas area tanam sekitar 32.000 ha. Jenis nanas yang ditanam adalah *Smooth Cayenne* (Nanas Subang dan Nanas PK-1). Selain menghasilkan buah nanas yang melimpah, perkebunan ini juga menghasilkan limbah sisa tanaman berupa daun dengan persentase 90%, tunas batang 9%, dan batang 1%. PT *Great Giant Pineapple* menghasilkan sekitar 2 kg daun nanas per tanaman, dengan jumlah tanaman per hektar sekitar 4.500 tanaman, sehingga produksi daun mencapai sekitar 9.000 kg per hektar. Sebagian besar daun nanas ini digunakan sebagai pupuk pada periode tanam berikutnya, namun proses pemanfaatannya membutuhkan waktu yang cukup lama dan daun yang dihasilkan masih sangat melimpah (Sutanto & Lubis, n.d.)

Sesuai dengan uraian diatas, pada penelitian ini akan membahas tentang “Kajian Pengaruh Penambahan Serat Daun Nanas Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Beton” yang bertujuan untuk mengeksplorasi potensi serat daun nanas dari PT. *Great Giant Pineapple* (PT GGP) sebagai bahan tambahan dalam campuran beton, dengan fokus pada peningkatan kuat tekan, kuat tarik belah, Penelitian ini kan melibatkan serangkaian uji laboratorium untuk

mengukur perubahan sifat mekanik dan fisik beton setelah penambahan serat daun nanas. Dengan tujuan untuk mengidentifikasi persentase serat daun nanas yang paling optimal (dari 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%) dalam campuran beton mutu f_c 25 Mpa, berdasarkan pengujian kuat tekan, kuat tarik belah beton.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *true experiment* yang dilaksanakan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati Bandar Lampung. Dalam penelitian ini, beton dibuat dengan penambahan serat daun nanas dan serat roving sebanyak 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%, dengan kondisi serat SSD dan panjang serat 1,5 cm dari berat semen. Beton yang direncanakan memiliki mutu 25 MPa. Benda uji terdiri dari silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

Penelitian ini dibagi menjadi 6 tahapan yaitu: Pemeriksaan bahan campuran beton, perencanaan campuran beton, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, pelaksanaan pengujian.

1. Pemeriksaan Bahan Campuran Beton

Pengujian material dimaksud untuk mengetahui data awal dari material yang akan digunakan pada campuran beton. Data awal tersebut antara lain : berat jenis semen, berat jenis dan penyerapan agregat halus, kadar air agregat halus, kadar lumpur agregat halus, berat isi dan kadar rongga agregat halus, analisa saringan agregat halus, berat jenis dan penyerapan agregat kasar, kadar air agregat kasar, kadar lumpur agregat kasar, berat isi dan kadar rongga agregat kasar, dan analisa saringan agregat kasar.

2. Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton menggunakan metode rencana campuran beton menurut Standar Nasional Indonesia (SNI). Komposisi campuran beton serat dihitung dengan menambahkan serat daun nanas sesuai dengan persentase volume serat yang ditambahkan pada setiap satuan volume beton (volume fraction) yang ditentukan. Variasi penggunaan serat daun nanas adalah 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7% dari berat semen. Komposisi material yang dibutuhkan per m^3 beton disesuaikan untuk mencapai kuat tekan rencana $f_c = 25$ MPa.

Tabel 1. Kebutuhan Material Untuk Benda Uji 1 Silinder (15 cm x 30 cm)

Kebutuhan	Variasi Serat Daun Nanas				
	0% (kg/m ³)	1% (kg/m ³)	3% (kg/m ³)	5% (kg/m ³)	7% (kg/m ³)
Semen	2,360	2,337	2,291	2,248	2,206
Air	1,249	1,249	1,249	1,249	1,249
Agregat Halus	4,473	4,473	4,473	4,473	4,473
Agregat Kasar	6,357	6,357	6,357	6,357	6,357
Serat Daun Nanas	-	0,023	0,069	0,112	0,154
Serat Roving	-	0,023	0,069	0,112	0,154

Sumber: Data Primer, 2025

3. Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang akan dibuat dengan menggunakan cetakan silinder dengan ukuran 15cm x 30cm, benda uji kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton, cetakan kubus ukuran 5cm x 5cm x 5cm, benda uji ketahanan absorpsi, dan cetakan balok ukuran 16,5cm x 6,5cm x 5cm, benda uji tingkat kebisingan, jumlah benda uji kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton 30 (tiga puluh) benda uji silinder, setiap variasi terdiri dari 3 (tiga) benda uji, jumlah benda uji ketahanan absorpsi beton 15 (lima belas) benda uji kubus, setiap variasi terdiri dari 3 (tiga) benda uji, dan jumlah benda uji tingkat kebisingan beton 120 (seratus dua puluh) benda uji balok, setiap variasi terdiri dari 24 (dua puluh empat) benda uji, total keseluruhan benda uji yang digunakan didalam penelitian ini adalah 165 (seratus enam puluh lima) benda uji, yang akan dilakukan pengujian pada umur 28 hari. Tabel jumlah dan kode benda uji 28 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jumlah Benda Uji

Kode Sempel	Variasi Penambahan serat daun nanas dan serat roving(%)				
	0	1	3	5	7
BST	3&3	3&3	3&3	3&3	3&3
BSTB	3&3	3&3	3&3	3&3	3&3

Sumber: Data Primer, 2025

4. Perawan Benda Uji

Setelah benda uji dimasukan kedalam cetakan dan telah dibiarkan selama 24 jam, maka cetakan benda uji tersebut dibuka dan direndam dalam bak air selama 26 hari untuk kemudian dilakukan pengujian pada umur beton 28 hari. Setelah proses perendaman selama 26 hari, kemudian benda uji diangkat dan didiamkan selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian kekuatan.

5. Pengujian Benda Uji

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kuat tekan beton untuk menentukan kemampuan beton menahan beban, uji kuat tarik belah

untuk mengevaluasi ketahanan beton terhadap gaya tarik, uji ketahanan absorpsi untuk mengetahui porositas dan daya serap beton, pengujian tingkat kebisingan untuk menilai kemampuan beton dalam mereduksi transmisi suara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kelecekan Beton

Kelecekan adukan beton dapat diketahui dengan pengujian nilai *slump*, pengujian kelecekan adukan beton mengacu pada peraturan standar nasional Indonesia SNI. Pengujian kelecekan adukan beton dengan cara uji *slump* test pada masing-masing adukan dengan mutu beton $f_c = 25$ Mpa. Target nilai *slump* rencana mix design adalah 8-12 cm. metode pengujian nilai *slump* dilakukan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan yaitu SNI 1972: 2008. Hasil kelecekan beton dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Slump

Persentase	Nilai Slump (cm)		Slump Rencana (8-12 cm)
	BSN	BSR	
0%	9,14	8,90	Sesuai
1%	3,87	5,37	Tidak sesuai
3%	1,36	2,03	Tidak sesuai
5%	0,77	0,88	Tidak sesuai
7%	0,51	0,51	Tidak sesuai

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3 diatas dapat dilihat nilai penurunan nilai *slump* test baik beton dengan serat nanas maupun beton serat roving hal ini terjadi dikarenakan penyerapan air pada adukan beton.

3.2 Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah beton

Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dilakukan dengan alat uji *compression testing machine* (CTM) dan hasil pengujuannya ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Persentase	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)		Kuat Tarik Belah Rata-Rata (MPa)	
	BSN	BSR	BSN	BSR
0%	25,47	25,24	1,81	1,58
1%	23,53	21,03	1,86	2,22
3%	18,08	23,87	1,72	2,43
5%	14,21	19,55	1,56	2,36
7%	12,62	20,58	1,39	2,22

Sumber: Data Primer, 2025

Kuat tekan beton mengalami penurunan dari kuat tekan rencana sebesar 25 MPa baik beton dengan serat daun nanas maupun serat roving. Penyebab penurunan ini karena serat memnuhi adukan beton dan mengurangi bahan lain dari campuran beton. Kuat tarik belah pada beton dengan serat Roving mengalami peningkatan, karena serat Roving berasal dari serat sintetis yang bersifat plastis sehingga dapat menahan beban tarik.

3.3 Absorpsi dan Tingkat Kebisingan

Hasil pengujian absorpsi dan tingkat kebisingan ditampilkan pada Tabel 5 berikut

Tabel 5. Hasil Pengujian Absorpsi dan Tingkat Kebisingan

Persentase	Absorpsi (%)		Kebisingan (%)	
	BSN	BSR	BSN	BSR
0%	0,042	0,063	10,6	10,8
1%	0,051	0,046	10,1	11,1
3%	0,050	0,040	10,8	11,0
5%	0,064	0,066	13,4	10,7
7%	0,068	0,054	12,7	14,4

Sumber: Data Primer, 2025

Hasil pengujian ketahanan absorpsi beton dengan penambahan serat daun nanas tidak dapat menurunkan nilai penyerapan air pada beton tetapi beton dengan serat roving dapat menurunkan penyerapan air pada beton. Beton dengan serta daun nanas dapat menurunkan tingkat kebisingan sedangkan untuk beton serat roving tingkat kebisingan mengalami peningkatan.

4. SIMPULAN

Penambahan serat daun nanas dan serat Roving dalam campuran beton memberikan pengaruh terhadap penurunan kuat tekan beton, absorpsi dan tingkat kebisingan sedangkan untuk kuat tarik belah beton mengalami peningkatan pada sear roving.

DAFTAR PUSTAKA

Abisha, Y., & Nalanth, N. (2023). Pineapple Fibre As An Additive To Self-Compacting Concrete. *Revista Materia*, 28(1). <https://doi.org/10.1590/1517-7076-Rmat-2022-0315>

Apriyatno, H. (2007). Pengaruh Penambahan Serat Roving Terhadap Pengaruh Penambahan Serat Roving Terhadap Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 9(2), 155–162

Basith, M. A. (2022). Pengaruh Penambahan Serat Roving Sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, Dan 10%

Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Non Pasir Dengan Perbandingan Agregat 1 : 5 Dan Fas 0,4. *Academia.Edu*, 4.

Laziardy, M. (2017). Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Logam Bagian Produksi. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 1(2), 58–64.

Lumingkewas, R. H. (2023). *Beton Serat: Inovasi Dalam Kontruksi Modern* (N. D. Anggraini (Ed.); Cetakan Ke). Pt Nasya Expanding Managemen.

Purnomo, H. (2015). *Inovasi Beton Dengan Serat Daun Nanas*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

SNI 03-1729. (2002). *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*.

SNI 03-1969-2016. (N.D.). *Metode Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.

SNI 03-1971-2011. (N.D.). *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*.

SNI 03-2834. (2000). *Standar Nasional Indonesia 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.

SNI 15-2531-2015. (N.D.). *Metode Uji Densitas Semen Hidraulis*.

SNI 1970:2016. (N.D.). *Pdf-Sni-1970-2016-Metode-Uji-Berat-Jenis-Dan-Penyerapan-Air-Agregat-Halus_Compress.Pdf*.

SNI 1971:2011. (2011). “Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan.” *Badan Standarisasi Nasional*, 1–11.

SNI 2847. (2019). *Standar Nasional Indonesia 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Dan Penjelasan*.

SNI 2847. (2019). *Standar Nasional Indonesia 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Dan Penjelasan*.

SNI-AstmC136-2012. (N.D.). *Metode Uji Untuk Analisa Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar*.

Soroushian&Bayasi. (1987). *Concept Of Fiber Reinforced Concrete. Proceeding Of The International Seminar On Fiber Reinforced Concrete, Michigan University, Michigan*.

Soroushian. (1987). *Concept Of Fiber Reinforced Concrate. Proceeding Of The Internasional Seminar On Fiber Reinforced Concrate. Michingan University, Mighican*.

Suroso, H., & Kusuma, D. S. (2013). Pengaruh Penambahan Serat Roving Pada Mortar (Tinjauan Terhadap Keleccakan, Kuat Tekan, Kuat Tarik, Dan Kuat Rekat). *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 15(1), 33–44.

Sutanto, A., & Lubis, D. (N.D.). *Zerro Waste Management Pt Great Giant Pineapple (Ggp) Lampung Indonesia*. Appptm.

Tjokrodiluljo, K. (2007). *Teknologi Beton*.