

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAN SERAT DAUN
NANAS TERHADAP KUAT LENTUR BETON



OLEH:
VISCA NOVITA
220213015

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
RANTEPAO
2024

Tugas Akhir Dengan Judul :
**PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAN SERAT DAUN NANAS
TERHADAP KUAT LENTUR BETON**

Yang disusun oleh :

VISCA NOVITA

220213015

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Kakondongan, 23 Agustus 2024

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hernita Matana, S.T., M.T

NIDN : 0908028603

Ir. Jufri Manga', S.T., M.T

NIDN :0904027701

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo., S.T., M.T

NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

“PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAN SERAT DAUN NANAS TERHADAP KUAT LENTUR BETON”

Yang disusun oleh:

VISCA NOVITA

220 213 015

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja Jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Jumat

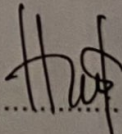
Tanggal : 23 Agustus 2024

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

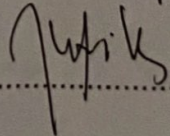
Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Hernita Matana, S.T., M.T

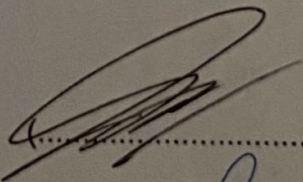
()

2. Ir. Jufri Manga', S.T., M.T

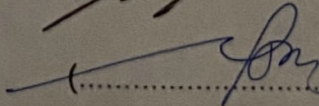
()

Dosen Penguji:

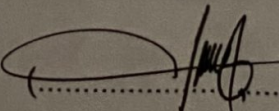
1. Ir. Bastian A. Ampangallo, S.T., M.T

()

2. Ir. Abdias Tandiarrang, S.T., M.Sc

()

3. Ir. Israel Padang, S.T., M.T

()

ABSTRAK

Kelemahan beton sebagai bahan konstruksi adalah kuat lentur yang rendah dan sifatnya yang getas. Perbaikan kelemahan sifat beton bisa dengan menambahkan serat (fiber) dalam beton. Daun nanas adalah tanaman monokarpik yang berbuah sekali seumur hidup dan setelah itu tidak dapat diolah lagi. Pemanfaatan daun dari tanaman nanas ini dapat digunakan pada campuran beton yaitu diubah menjadi abu dan serat.

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu dan serat dari daun nanas terhadap kuat lentur beton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimental dengan membuat benda uji dengan menggunakan cetakan balok ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm. Pengujian kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari. Standar yang digunakan untuk rancangan campuran/ *mix design* SNI 7646:2012. Pengujian kuat lentur dengan standar SNI 4431:2011. Penelitian ini menggunakan variasi dari abu daun nanas sebesar 1%, 2%, dan 3% dari berat semen serta penambahan serat 1% yang berukuran 3 cm.

Hasil pengujian kuat lentur beton untuk beton tanpa variasi bernilai 2,866 Mpa. Variasi 1% abu dan 1% serat bernilai 2,730. Variasi 2% abu dan 1% serat bernilai 2,930 mpa, variasi 3% abu dan 1% serat bernilai 3,135 mpa. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan terhadap kuat lentur dengan variasi 3% abu daun nanas dan 1% serat nanas memberikan kekuatan yang paling besar dibandingkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu dan serat daun nanas sebagai bahan tambah dapat meningkatkan kuat lentur beton.

Kata kunci : *Abu; Serat; Daun nanas; Kuat lentur; Balok beton*

ABSTRACT

The weakness of concrete as a construction material is its low flexural strength and brittle nature. Improvements in these properties can be made by adding fiber to the concrete. Pineapple leaves are monocarpic plants that bear fruit once in a lifetime and after that they can no longer be processed. Utilization of the leaves of this pineapple plant can be used in concrete mixes, namely converted into ash and fiber.

This study was conducted to determine the effect of the addition of ash and fiber from pineapple leaves on the flexural strength of concrete. The method used in this research is the experimental method by making test objects using beam molds measuring 15 cm x 15 cm x 60 cm. Flexural strength testing was carried out at the age of 28 days. The standard used for mix design is SNI 7646: 2012. Flexural strength testing with SNI 4431:2011 standard. This research uses variations of pineapple leaf ash of 1%, 2%, and 3% by weight of cement and the addition of 1% fiber measuring 3 cm.

The result of concrete flexural strength test for concrete without variation is 2.866 Mpa. The 1% ash and 1% fiber variation is 2.730. Variation of 2% ash and 1% fiber is 2.930 mpa, variation of 3% ash and 1% fiber is 3.135 mpa. This shows that there is an increase in flexural strength with a variation of 3% pineapple leaf ash and 1% pineapple fiber providing the greatest strength compared. So it can be concluded that the use of pineapple leaf ash and fiber as added ingredients can increase the flexural strength of concrete.

Keywords: *Ash; Fiber; Pineapple leaf; Flexural strength; Concrete block.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat kami selesaikan.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat akademik pada program studi strata satu Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Adapun judul tugas akhir ini adalah :

“PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAN SERAT DAUN NANAS TERHADAP KUAT LENTUR BETON”

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini bukan semata-mata atas usaha penulis sendiri, melainkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat mencapai bentuk seperti ini.

Atas selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak., CA**, selaku Rektor Universitas Kristen Kristen Indonesia Toraja;
2. **Dr. Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja;
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo, S.T., M.T** selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja;
4. **Ir. Hernita Matana, S.T., M.T** selaku pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini;
5. **Ir. Jufri Manga', S.T., M.T** selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini serta selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan;
6. **Ir. Bastian Artanto Ampanggallo, S.T., M.T** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tugas naskah tugas akhir;

7. **Ir. Abdias Tandi Arrang, S.T., M.Sc** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan naskah tugas akhir;
8. **Ir. Israel Padang, S.T., M.T** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan naskah tugas akhir;
9. Segenap Dosen Jurusan Teknik Sipil yang dengan kerendahan hati mengajar dan membimbing selama dalam masa perkuliahan;
10. Seluruh staff dan pegawai BAAK kampus II Kakondongan Universitas Kristen Indonesia Toraja;
11. Teristimewa kepada panutan saya, Papa Anton Tikara. Beliau telah mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti dan mengingatkan bahwa segala sesuatu itu bukan atas kehendak kita serta tidak memaksakan diri sendiri serta tidak membebani diri dengan ingin memvalidasi segala ekpektasi dari orang lain;
12. Teristimewa kepada seseorang yang paling saya sayangi, Mama Elisabet Patiung. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran tidak sejalan, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. Mama menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terima kasih telah menjadi tempat berpulang yang sangat nyaman;
13. Kepada saudara-saudara saya Lista, Ghea, Elam yang selalu memberikan semangat dalam kuliah dan sampai menyelesaikan tugas akhir saya;
14. Segenap pihak dan teman-teman yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir yang tidak sempat saya sebutkan namanya satu persatu saya ucapkan terima kasih.
15. Seluruh rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (**HMTS**), Universitas Kristen Indonesia Toraja baik senior maupun junior

secara khusus Angkatan 2020 (**GIRDER**) yang telah memberi dukungan mulai dari mahasiswa baru sampai kepada proses pengerjaan tugas akhir ini sehingga bisa terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca dan semua pihak, mohon maaf atas kekurangan yang ada. Tuhan Yesus Memberkati.

Kakondongan, 2024

Visca Novita

DAFTAR ISI

SAMPUL JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metode Penulisan	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Beton	6
2.2 Sifat-Sifat Beton	8
2.3 Klasifikasi Beton.....	9
2.4 Beton Serat	11
2.5 Material Pembentuk Beton.....	13
2.5.1 Semen	13
2.5.2 Agregat	17
2.5.3 Air	22
2.6 Bahan Tambah	24
2.6.1 Abu Dan Serat Daun Nanas.....	25
2.7 Kekuatan Beton.....	28
2.7.1 Kuat Lentur beton	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian dan Pengambilan Material	33
3.1.1 Lokasi Penelitian	33
3.1.2 Lokasi Pengambilan Material	33
3.2 Bagan Alir Penelitian	34
3.3 Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	35
3.3.1 Alat.....	35
3.3.2 Bahan	40
3.4 Prosedur Penelitian.....	40
3.4.1 Tahapan Persiapan.....	40
3.4.2 Tahapan Pengujian Bahan	41
3.4.3 Perencanaan Campuran Beton Mix Design (SNI 7656 : 2012).....	53
3.4.4 Tahapan Pembuatan Adukan Beton.....	54
3.4.5 Proses Pembuatan Benda Uji	54
3.4.6 Perawatan Benda Uji.....	56
3.4.7 Pengujian Kuat Lentur Beton	57
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	60
4.1. Hasil Penelitian	60
4.1.1 Spesifikasi Agregat Kasar	60
4.1.2 Spesifikasi Agregat Halus.....	62
4.1.3 Pemeriksaan Berat Jenis	63
4.1.4 Penggabungan Agregat.....	65
4.2. Rancangan Campuran Beton	74
4.3. Perhitungan Kuat Tekan Beton	82
4.4. Hasil Perhitungan Kuat Lentur Beton	83
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Jenis Beton Berdasarkan Berat Jenis.....	10
Tabel 2. 2	Jenis Beton Berdasarkan Mutu.....	10
Tabel 2. 3	Jenis-Jenis Semen Portland Dengan Sifat-Sifatnya.....	15
Tabel 2. 4	Pengaruh Sifat Agregat pada Sifat Beton.....	17
Tabel 2. 5	Batas Gradasi Agregat Halus.....	19
Tabel 2. 6	Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar.....	21
Tabel 3. 1	Jumlah Pembuatan Benda Uji Untuk Kuat Lentur Beton..	56
Tabel 4.1	Analisa Saringan Agregat Kasar.....	60
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	61
Tabel 4.3	Analisa Saringan Agregat Halus.....	62
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	63
Tabel 4. 5	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Abu Daun Nanas.....	64
Tabel 4. 6	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Semen.....	64
Tabel 4. 7	Hasil Perhitungan MHB Agregat Kasar.....	65
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Zona I.....	66
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Zona II.....	67
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Zona III.....	68
Tabel 4.11	Hasil Pengujian MHB Agregat Halus.....	69
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona I.....	70
Tabel 4.13	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona II.....	71
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona III.....	72
Tabel 4.15	Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona IV.....	73
Tabel 4.16	Banyaknya Air Pencampuran.....	75
Tabel 4.17	Rasio Air Semen.....	75
Tabel 4.18	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	76
Tabel 4.19	Perkiraan Awal Beton Segar.....	77
Tabel 4.20	Hasil Berat Campuran 1m ³ Beton yang Dihitung Dengan Dua Cara Perhitungan.....	78
Tabel 4. 21	Proporsi Campuran Kontrol Untuk 1 Buah Benda Uji Silinder.....	80

Tabel 4. 22	Proporsi Campuran dengan Bahan Tambah 1% Abu Daun Nanas dan 1% Serat Daun Nanas Untuk 1 Buah Benda Uji.....	80
Tabel 4.23	Proporsi Campuran dengan Bahan Tambah 2% Abu Daun Nanas dan 1% Serat Daun Nanas Untuk 1 buah benda uji.....	81
Tabel 4.24	Proporsi Campuran dengan Bahan Tambah 3% Abu Daun Nanas dan 1% Serat Daun Nanas Untuk 1 Buah Benda Uji.....	81
Tabel 4. 25	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Benda Umur 28 Hari	83
Tabel 4.26	Nilai Slump	83
Tabel 4. 27	Hasil Uji Kuat Lentur Benda Uji Balok Umur 28 Hari	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Buah Nanas	27
Gambar 2. 2	Serat Daun Nanas	27
Gambar 2. 3	Abu Daun Nanas.....	27
Gambar 2. 4	Benda uji, perletakan dan pembebanan.....	28
Gambar 2. 5	Patah pada 1/3 bentang tengah (rumus 1).....	29
Gambar 2. 6	Patah diluar 1/3 bentang tengah dan garis pada <5% dari bentang (rumus 2)	29
Gambar 2. 7	Patah diluar 1/3 bentang tengah dan garis patah pada >5% dari bentang (diabaikan).....	29
Gambar 3. 1	Bagan Alir Penelitian.....	34
Gambar 3. 2	Saringan.....	35
Gambar 3. 3	Timbangan	35
Gambar 3. 4	Labu Ukur	36
Gambar 3. 5	Piknometer.....	36
Gambar 3. 6	Oven	37
Gambar 3. 7	Talam.....	37
Gambar 3. 8	Cetakan Balok.....	37
Gambar 3. 9	Tamper	38
Gambar 3. 10	Vakum Pump.....	38
Gambar 3. 11	Cetakan Kerucut dan Tongkat Pematik	38
Gambar 3. 12	Container	39
Gambar 3. 13	Desikator.....	39
Gambar 3. 14	Mesin Uji Kuat Lentur	39
Gambar 3. 15	Flow Chart Proses Pembakaran & Pengambilan Abu & Serat Daun Nanas	50
Gambar 3. 16	Hasil dari pembakaran daun nanas kering.....	51
Gambar 3. 17	Hasil pembakaran daun nanas.....	51
Gambar 3. 18	Daun nanas setelah dikerok	51
Gambar 3. 19	Serat Daun Nanas	52
Gambar 3. 20	Serat daun nanas ukuran 3 cm	52

Gambar 3. 21	Ilustrasi Penempatan Serat	55
Gambar 3. 22	Ilustrasi Penempatan Serat Pada Campuran	56
Gambar 3. 23	Desain Ilustrasi Pengujian	59
Gambar 4. 1	Grafik gradasi agregat kasar ukuran maksimum 10 mm zona I	66
Gambar 4.2	Grafik gradasi agregat kasar ukuran maksimum 20 mm zona II	67
Gambar 4. 3	Grafik gradasi agregat kasar ukuran maksimum 40 mm zona III	68
Gambar 4. 4	Grafik hasil pemeriksaan gradasi pasir zona I	70
Gambar 4. 5	Grafik hasil pemeriksaan gradasi pasir zona II	71
Gambar 4. 6	Grafik hasil pemeriksaan gradasi pasir zona III	72
Gambar 4. 7	Grafik hasil pemeriksaan gradasi pasir zona IV	73
Gambar 4. 8	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel I.....	84
Gambar 4. 9	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel II.....	84
Gambar 4. 10	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel I.....	85
Gambar 4. 11	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel II.....	85
Gambar 4. 12	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel I.....	86
Gambar 4. 13	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel II.....	87
Gambar 4. 14	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel I.....	87
Gambar 4. 15	Nilai Pengujian Kuat Lentur Sampel II.....	88
Gambar 4. 16	Grafik Hasil Kuat Lentur Beton Rata-rata Untuk Umur 28 Hari	89
Gambar 4. 17	Bidang Patah Beton Kontrol Sampel I.....	90
Gambar 4. 18	Bidang Patah Beton Kontrol Sampel II.....	91
Gambar 4. 19	Bidang Patah Beton Variasi 1% Abu dan 1% Serat Sampel I.....	91
Gambar 4. 20	Bidang Patah Beton Variasi 1% Abu dan 1% Serat sampel II	92
Gambar 4. 21	Bidang Patah Beton Variasi 2% Abu dan 1% Serat Sampel I.....	92

Gambar 4. 22	Bidang Patah Beton Variasi 2% Abu dan 1% Serat	
	Sampel II.....	93
Gambar 4. 23	Bidang Patah Beton Variasi 3% Abu dan 1% Serat	
	Sampel I.....	93
Gambar 4. 24	Bidang Patah Beton Variasi 3% Abu dan 1% Serat	
	Sampel II.....	94