

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PEMANFAATAN ABU DAUN PISANG SEBAGAI
SUBSTITUSI *POZZOLAN* TERHADAP KEKUATAN TEKAN
BETON**



Oleh

NATALIA MARINTANG

222213158

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Dengan Judul:

PENGARUH PEMANFAATAN ABU DAUN PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI *POZZOLAN* TERHADAP KEKUATAN TEKAN BETON

Yang disusun oleh:

NATALIA MARINTANG

222213158

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

Telah diperiksa dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



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

NIDN: 0920028805

Pembimbing 2



Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T

NIDN: 0910117101

Mengetahui:

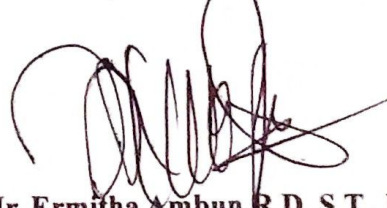
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng

NIDN: 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Ermitha Ambun R.D., S.T., M.T

NIDN: 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

PENGARUH PEMANFAATAN ABU DAUN PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI *POZZOLAN* TERHADAP KEKUATAN TEKAN BETON

Yang disusun oleh:

NATALIA MARINTANG

222213158

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi, Fakultas Teknik,
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

Tempat : Kampus 2 UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Dosen Pembimbing:

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

(.....)
(.....)

2. Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T

Dosen Penguji:

1. Ir. Memed Timang Palembang, S.T., M.T

(.....)

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

(.....)

3. Rilva Toding Bua, S.T., M.T

(.....)

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natalia Marintang

NIM : 222213158

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Pemanfaatan Abu Daun Pisang Sebagai Substitusi *Pozzolan* Terhadap Kekuatan Tekan Beton

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir yang saya ajukan adalah **karya asli** saya sendiri, bukan hasil penjiplakan atau plagiarisme dari karya orang lain.
2. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini telah saya cantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka sesuai ketentuan penulisan ilmiah.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Saya dengan ini **melimpahkan hak cipta** tugas akhir ini kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja, untuk disimpan, digandakan, dan dipublikasikan secara elektronik atau cetak guna kepentingan akademik, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
5. Segala bentuk pemanfaatan karya ini oleh pihak ketiga di luar kepentingan akademik harus mendapat izin tertulis dari Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dibuat di : Rantepao

Tanggal : 14 April 2026

Yang membuat pernyataan,



Natalia Marintang

NIM: 222213158

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan penelitian dan menyelesaikan penulisan laporan akhir skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemanfaatan Abu Daun Pisang Sebagai Substitusi *Pozzolan* Terhadap Kekuatan Tekan Beton”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dengan tersusunnya skripsi ini bukanlah semata – mata hasil usaha penulis sendiri tetapi juga bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE., M.Si., Ak. CA.** Selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja
2. **Dr. Ir. Nitha, ST., MT., IPM, ASEAN Eng.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun R. Dendo, ST., MT.** Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja
4. **Dr. Ir. Bastian Artanto Ampangallo, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing I dan selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa meluangkan waktu dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir
5. **Ir. Zwengly Lodi Honta, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir
6. **Ir. Memed Timang Palembang, S.T., MT.** Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pemikiran dalam penyusunan tugas akhir
7. **Ir. Hernita Matana, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pemikiran dalam penyusunan tugas akhir

8. **Rilva Toding Bua, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pemikiran dalam penyusunan tugas akhir
9. **Ir. Abdias Tandi Arrang, ST., M.Sc.** Selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja
10. **Lia Kombong Padang, ST** dan **Samuel Paranggai, ST.** Selaku pengelola Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja
11. Seluruh **Dosen, Staf, dan Pegawai** Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak membantu dibidang akademik serta kemahasiswaan.
12. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda **Gerson** dan ibunda **Margareta** yang tak henti – hentinya memberikan semangat, nasehat, materi, motivasi, kasih sayang, serta doa dan pengorbanan yang sangat luar biasa kepada penulis selama menjadi mahasiswa
13. Saudara/saudari penulis: **Nataniel Tambing** dan **Listra Marintang** yang senantiasa memberi semangat, dukungan, materi dan doa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
14. Kedua orangtua rohani, Bapak dan Ibu gembala, yang selalu mendukung dan mendoakan dalam penyelesaian tugas akhir ini dengan baik
15. Sahabat **Rice Bubun, Yosua Pongtinamba, Ruth Sattu**, yang telah memberikan tenaga, waktu dan pemikiran, mendukung dalam penelitian Tugas Akhir
16. Semua rekan – rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS)** seperjuangan program studi Teknik sipil, khususnya angkatan 22 (**CRANE**), atas dukungan dan kerjasamanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, bahkan teman – teman seperjuangan di laboratorium yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir
17. Dan seluruh pihak yang tidak sempat penulis ucapkan satu persatu yang senantiasa memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari, bahwa uraian Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi pengetikan maupun materi. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dengan penuh kerendahan hati. Kiranya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam pemahaman dan pengembangan ilmu Teknik Sipil.

Kakondongan, 20 Februari 2026

Natalia Marintang

ABSTRAK

Abu Daun Pisang atau *Banana Leaf Ash* (BLA), yang berasal dari pembakaran daun pisang, adalah produk sampingan pertanian melimpah di daerah tropis.. Dalam perkembangannya sudah banyak inovasi baru tentang bahan tambah beton yang mengandung unsur silika dan alumina. Penggunaan material limbah sebagai bahan tambah atau pengganti lebih banyak dilakukan seperti penggunaan pada campuran beton yang berkelanjutan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemanfaatan abu daun pisang sebagai substitusi *pozzolan* yang bisa digunakan secara bersamaan dengan semen untuk mencapai kekuatan tekan beton yang direncanakan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan substitusi *pozzolan* pada semen sebesar 2%, 4%, dan 6%. Beton kontrol tanpa substitusi juga digunakan sebagai pembanding. Penelitian ini mencakup pengujian karakteristik material, benda uji berbentuk silinder, serta pengujian kuat tekan pada umur 3, 7, 14, dan 28 hari. Semua pengujian dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku untuk campuran beton dan pengujian kuat tekan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa kuat tekan beton kontrol pada umur 28 hari sebesar 12,739 Mpa sementara pada substitusi abu daun pisang dengan variasi 2% yaitu 12,527 Mpa, substitusi 4% 12,951 Mpa, dan substitusi 6% 15,711 Mpa. Kuat tekan yang optimal dari beton lainnya pada variasi 6% mengalami kenaikan dari nilai kuat tekan beton normal sebesar 23,33%.

Kata kunci: kuat tekan beton, abu daun pisang, pozzolan

ABSTRACT

Banana Leaf Ash (BLA), which comes from the burning of banana leaves, is an abundant agricultural by-product in the tropics. In its development, there have been many new innovations in concrete additives that contain silica and alumina elements. The use of waste materials as additives or substitutes is more widely carried out such as the use of sustainable concrete mixtures. This was done to find out how much influence the use of banana leaf ash as a substitute for pozzolan that can be used simultaneously with cement to achieve the planned compressive strength of concrete.

The method used in this study is experimental with pozzolan substitution in cement of 2%, 4%, and 6%. Control concrete without substitution is also used as a comparator. This study includes testing the characteristics of materials, cylindrical test objects, and compressive strength tests at the ages of 3, 7, 14, and 28 days. All tests are carried out in accordance with the applicable standards for concrete mixtures and compressive strength testing.

Based on the results of the research conducted, it showed that the compressive strength of the control concrete at the age of 28 days was 12,739 Mpa while the substitution of banana leaf ash with a variation of 2% was 12,527 Mpa, 4% substitution was 12,951 Mpa, and 6% substitution was 15,711 Mpa. The optimal compressive strength of other concretes at the 6% variation increased from the normal compressive strength value of 23.33% of concrete.

Keywords: *strong pressing concrete, banana leaf ash, pozzolan*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penulisan	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Beton	6
2.2 Jenis – Jenis Beton	8
2.3 Karakteristik Beton	9
2.4 Material Penyusun Beton.....	9
2.4.1 Semen Portland	9

2.4.2 Agregat Kasar.....	11
2.4.3 Agregat Halus.....	13
2.4.4 Air.....	14
2.5 Bahan Tambah	15
2.5.1 Abu Daun Pisang sebagai Pozzolan	16
2.5.2 Pozzolan	17
2.6 Jenis – Jenis Pemeriksaan Agregat	18
2.7 Kuat Tekan Beton	22
2.8 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	25
3.1.1 Lokasi Pengambilan Material	25
3.2 Metode Penelitian	26
3.3 Diagram Alir	27
3.4 Tahap Persiapan Alat Dan Bahan.....	28
3.4.1 Bahan	28
3.4.2 Alat	29
3.4.3 Tahap Pengujian Beton.....	32
3.4.4 Tahap Rencana Campuran Beton (Mix Design)	38
3.4.5 Tahap Pembuatan Benda Uji	38
3.4.6 Tahap Perawatan Benda Uji	39
3.4.7 Tahap Pengujian Kuat Tekan Benda Uji	39
3.4.8 Tahap Analisa Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Pengujian Bahan Dasar	41

4.1.1 Analisis Agregat Halus.....	41
4.1.2 Analisa Agregat Kasar.....	47
4.1.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Daun Pisang (ADP).....	52
4.2 Rancangan Campuran Beton Mutu 20 Mpa	53
4.3 Hasil Uji Slump	72
4.3.1 Hasil Pengujian Berat Beton	73
BAB V PENUTUP	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan-Bahan Utama Penyusun Semen Portland	11
Tabel 2.2 Persyaratan Kekerasan Agregat Kasar	12
Tabel 2.3 Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar (SNI 03-2834-1992).....	13
Tabel 2.4 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2834-1992).....	14
Tabel 2.5 Komposisi Kimia Abu Daun Pisang.....	16
Tabel 2.6 Standar Kandungan Pozzolan ASTM C-168.....	18
Tabel 3.1 Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton	39
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus	41
Tabel 4.2 Analisa Saringan Agregat Halus.....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona I	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona II	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona III.....	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona IV	46
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar	47
Tabel 4.8 Analisa Saringan Agregat Kasar.....	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona I.....	50
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona II	50
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona III	51
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Berat Abu Daun Pisang.....	52
Tabel 4.13 Banyaknya Air Pencampur	53
Tabel 4.14 Rasio Air Semen.....	55
Tabel 4.15 Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	57
Tabel 4.16 Perkiraan Awal Berat Beton	58
Tabel 4.17 Air Untuk Nominal Agregat Maksimum Batu Pecah.....	60
Tabel 4.18 Perbandingan Massa Beton Dengan Volume Absolut.....	62
Tabel 4.19 Proporsi Campuran Untuk 1 m ³ Beton.....	63
Tabel 4.20 Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder.....	64
Tabel 4.21 Proporsi Campuran 1 Buah Silinder Untuk Beton Variasi 2%.....	64
Tabel 4.22 Proporsi Campuran 1 Buah Silinder Untuk Beton Variasi 4%.....	65
Tabel 4.23 Proporsi Campuran 1 Buah Silinder untuk Beton Variasi 6%.....	66

Tabel 4.24 Proporsi Campuran untuk 3 Buah Silinder Beton Kontrol	66
Tabel 4.25 Proporsi Campuran 3 Buah Silinder Untuk Variasi 2%	67
Tabel 4.26 Proporsi Campuran 3 Buah Silinder Untuk Variasi 4%	68
Tabel 4.27 Proporsi Campuran 3 Buah Silinder Untuk Variasi 6%	68
Tabel 4.28 Formulir Perancangan Adukan Beton	69
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Slump Campuran Beton	72
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Berat Beton Normal untuk Kuat Tekan.....	73
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Berat Beton Variasi untuk Kuat Tekan ADP 2%.....	73
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Berat Beton Variasi untuk Kuat Tekan ADP 4%.....	74
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Berat Beton Variasi Untuk Kuat Tekan ADP 6%.....	74
Tabel 4.34 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 3 Hari.....	79
Tabel 4.35 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	85
Tabel 4.36 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	90
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat Kasar.....	11
Gambar 2.2 Agregat Halus.....	13
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Agregat	26
Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Daun Pisang	26
Gambar 3.4 Diagram Alir	27
Gambar 3.5 Saringan	29
Gambar 3.6 Timbangan.....	29
Gambar 3.7 Labu Ukur	30
Gambar 3.8 Oven	30
Gambar 3.9 Penumbuk (Tamper).....	30
Gambar 3.10 Benda Uji	31
Gambar 3.11 Mesin Uji Tekan	31
Gambar 3.12 Dunangan Test.....	31
Gambar 4.1 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona I	44
Gambar 4.2 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona II	45
Gambar 4.3 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona III.....	46
Gambar 4.4 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus Zona IV	47
Gambar 4.5 Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona I Ukuran Maksimum 10 mm.....	50
Gambar 4.6 Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona II Ukuran Maksimum 20 mm	51
Gambar 4.7 Grafik Gradasi Agregat Kasar Zona III Ukuran Maksimum 40 mm	52
Gambar 4.8 Sampel I Beton Kontrol	76
Gambar 4.9 Sampel I Variasi ADP 2%	77
Gambar 4.10 Sampel I Variasi ADP 4%	78
Gambar 4.11 Sampel I Variasi ADP 6%	79
Gambar 4.12 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Untuk Umur 3 Hari	80
Gambar 4.13 Sampel I Beton Kontrol Umur 7 Hari.....	81
Gambar 4.14 Sampel I Variasi ADP 2%	82
Gambar 4.15 Sampel I Variasi ADP 4%	83

Gambar 4.16 Sampel I Variasi ADP 6%	84
Gambar 4.17 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Untuk Umur 7 Hari	86
Gambar 4.18 Sampel I Beton Kontrol Umur 14 Hari.....	87
Gambar 4.19 Sampel I Variasi ADP 2%	88
Gambar 4.20 Sampel I Variasi ADP 4%	89
Gambar 4.21 Sampel I Variasi ADP 6%	90
Gambar 4.22 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 14 Hari	91
Gambar 4.23 Sampel I Beton Kontrol Umur 28 Hari.....	93
Gambar 4.24 Sampel I Variasi Adp 2%	94
Gambar 4.25 Sampel I Variasi ADP 4%	95
Gambar 4.26 Sampel I Variasi ADP 6%	96
Gambar 4.27 Grafik Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari.....	97
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata.....	98