

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI  
PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON SEBAGAI PENDUKUNG BAHAN AJAR MATA  
KULIAH TEKNOLOGI BETON**



*Mencerdaskan &  
Memartabatkan Bangsa*

**AJI FIRMANSYAH**

**1503617004**

**PROGRAM STUDI**

**PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

## ABSTRAK

Aji Firmansyah, Anisah, Santoso Sri Handoyo. 2022. **Pengaruh Penggunaan Abu Daun Bambu Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Pendukung Bahan Ajar Mata Kuliah Teknologi Beton**. Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dimana penggunaan semen diganti sebagian oleh abu daun bambu dengan target kuat tekan 25 MPa pada umur beton 28 hari dengan menggunakan faktor air semen (FAS) 0,5 dan kadar persentase abu daun bambu yang digunakan sebesar 0%, 5%, 7%, 9%, dan 11% dari total berat semen. Abu daun bambu yang digunakan berasal dari bambu jenis Andong.

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 3 sampel pada tiap kadar persentase abu daun bambu. Rancangan campuran beton mengacu pada SNI 03-2834-2000.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa abu daun bambu dapat meningkatkan kuat tekan beton jika dibandingkan dengan beton kontrol pada penelitian ini walau dalam peningkatan yang tidak terlalu besar. Kuat tekan beton umur 28 hari pada kadar persentase abu daun bambu 0%, 5%, 7%, 9%, dan 11% secara berturut-turut adalah 16,448 MPa ; 18,768 MPa ; 18,297 MPa ; 14,958 MPa ; dan 12,827 MPa.

**Kata Kunci :** Beton, Abu Daun Bambu, Kuat Tekan Beton.

## **ABSTRACT**

Aji Firmansyah, Anisah, Santoso Sri Handoyo. 2022. *The Effect of Using Bamboo Leaf Ash As a Partial Replacement of Cement on Compressive Strength on Concrete As a Supporting Teaching Material for Concrete Technology Course. Bulding Engineering Education Study Program. Thesis. Faculty of Engineering. State University of Jakarta.*

*The purpose of this study was to determine the compressive strength of concrete using bamboo leaf ash as a partial replacement of cement with a target compressive strength of 25 MPa at the age of 28 days with the use of water cement factor (FAS) 0,5 and variation percentage levels of bamboo leaf ash that be used are 0%, 5%, 7%, 9%, and 11% of the total weight of cement. The The amboo leaf ash used comes from Andong bamboo species.*

*In this study use the experimental method with cylindrical specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm as many as 3 samples in each percentage level of bamboo leaf ash. Concrete mix design refers to SNI 03-2834-2000.*

*The results obtained indicate that bamboo leaf ash can increase the compressive strength of concrete when compared to the control concrete in this study even though the increase is not too large. The compressive strength of concrete at the age of 28 days at 0%, 5%, 7%, 9%, and 11% percentages levels of bamboo leaf ash were 16,448 MPa ; 18,768 MPa ; 18,297 MPa ; 14,958 MPa ; dan 12,827 MPa.*

**Keywords :** Concrete, Bamboo Leaf Ash, Compressive Strength of Concrete

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI (1)

Judul : Pengaruh Penggunaan Abu Daun Bambu Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Pendukung Bahan Ajar Mata Kuliah Teknologi Beton

Penyusun : Aji Firmansyah

NIM : 1503617004

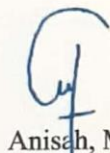
Pembimbing I : Anisah, MT

Pembimbing II : Dr. Santoso Sri Handoyo, MT

Tanggal Ujian : 29 Oktober 2021

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Anisah, MT  
NIP. 197508212006042001

Pembimbing II



Dr. Santoso Sri Handoyo, MT  
NIP. 196412021989031002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan





Anisah, MT  
NIP. 197508212006042001

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI (2)**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI  
PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON  
SEBAGAI PENDUKUNG BAHAN AJAR MATA KULIAH TEKNOLOGI  
BETON**

**AJL FIRMANSYAH**

**1503617004**

<b>NAMA DOSEN</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	<b>TANGGAL</b>
Anisah, MT (Dosen Pembimbing I)		23 Februari 2022
Dr. Santoso Sri Handoyo, MT (Dosen Pembimbing II)		23 Februari 2022

**PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI**

<b>NAMA DOSEN</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	<b>TANGGAL</b>
Sittati Musalamah, MT (Ketua Penguji)		23 Februari 2022
Dra. Daryati, MT (Dosen Penguji I)		23 Februari 2022
Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd (Dosen Penguji II)		23 Februari 2022
Tanggal Lulus	: 25 Februari 2022	

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya ataupun pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 21 Februari 2022  
Yang membuat Pernyataan



Aji Firmansyah  
NIM. 1503617004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aji Firmansyah  
NIM : 1503617004  
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Bangunan  
Alamat email : firmansyahaji06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Penggunaan Abu Daun Bambu Sebagai Pengganti Sebagian Semen  
Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Pendukung Bahan Ajar Mata Kuliah  
Teknologi Beton

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Februari 2022

Penulis

( Aji Firmansyah )

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis berhasil menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Abu Daun Bambu Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Pendukung Bahan Ajar Mata Kuliah Teknologi Beton”. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dan memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penulisan skripsi ini, pastilah ada beberapa kendala yang penulis alami. Namun berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, kendala-kendala tersebut dapat teratasi dengan baik sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai. Maka dari itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Anisah, MT, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, penasihat akademik, dan dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan ilmu, saran, dan semangat.
2. Dr. Santoso Sri Handoyo, MT, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan ilmu, saran, dan semangat.
3. Sittati Musalamah, MT, selaku ketua penguji skripsi.
4. Dra. Daryati, MT, selaku dosen penguji 1.
5. Dra. Rosmawitas Saleh, M. Pd, selaku dosen penguji 2.
6. Kedua orang tua penulis, Bapak Woso Jumantoro dan Ibu Sairah yang selalu memberikan doa dan dukungan secara moral serta material untuk penulis.
7. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, doa dan nasihat.
8. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu dalam memberi ilmu dan saran baik selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.
9. Laboran di Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang sudah membantu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
10. Kepala Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengumpulan daun bambu di Hutan Kota Pasangrahan, Lebak Bulus, Jakarta Selatan.



11. Kepala SMK Negeri 4 Jakarta dan Kepala Program Keahlian KGSP SMK Negeri Jakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Laboratorium Program Keahlian KGSP SMK Negeri 4 Jakarta.
12. Sahabat-sahabat penulis yang selalu memberi doa, dukungan, dan hiburan sampai saat ini dan seterusnya.
13. Pejuang Lab Bahan dan seluruh kawan-kawan Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2017 serta keluarga besar Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta.
14. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Pada akhirnya segala daya dan upaya telah penulis kerahkan sepenuhnya demi terselesaikannya skripsi ini, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun serta bermanfaat untuk skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 21 Februari 2022

Aji Firmansyah

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI (1) .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI (2) .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Perumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Landasan Teoritis.....	8
2.1.1 Beton.....	8
2.1.2 Material Penyusun Beton .....	9
2.1.3 Bahan Tambah Dalam Beton.....	19
2.1.4 Abu Daun Bambu .....	21
2.1.5 Material Pozzolan.....	22
2.2 Penelitian Relevan .....	24
2.3 Kerangka Berpikir .....	25
2.4 Hipotesis Penelitian .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28

3.2	Metode Penelitian .....	28
3.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	28
3.3.1	Populasi .....	28
3.3.2	Sampel .....	29
3.4	Prosedur Penelitian .....	29
3.4.1	Tahap Persiapan.....	29
3.4.2	Tahap Pemeriksaan Bahan.....	29
3.4.3	Tahap Perencanaan Proporsi Campuran Beton .....	45
3.4.4	Tahap Pembuatan Benda Uji .....	46
3.4.5	Tahap Perawatan Benda Uji .....	47
3.4.6	Tahap Pengujian Kuat Tekan Beton.....	47
3.5	Teknik Pengambilan Data.....	49
3.6	Teknik Analisis Data .....	49
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	50
	<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1	Deskripsi Data .....	51
4.2	Uji Pendahuluan Bahan Penyusun Beton .....	51
4.2.1	Hasil Pengujian Semen dan Abu Daun Bambu .....	51
4.2.2	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	53
4.2.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	53
4.2.4	Perhitungan Rencana Campuran Beton.....	53
4.3	Hasil Pengujian.....	54
4.3.1	Uji <i>Slump</i> .....	54
4.3.2	Berat Isi Beton.....	55
4.3.3	Kuat Tekan Beton.....	55
4.4	Pembahasan Hasil Penelitian.....	56
4.4.1	Uji <i>Slump</i> .....	57
4.4.2	Berat Isi Beton.....	58
4.4.3	Kuat Tekan Beton.....	60
4.4.4	Hubungan Nilai <i>Slump</i> dengan Kuat Tekan Beton.....	63
4.4.5	Hubungan Berat Isi dengan Kuat Tekan Beton.....	65
4.4.6	Keterbatasan Penelitian .....	66

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>73</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>123</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Susunan Unsur Semen Portland	10
2.2	Syarat Kimia Utama	12
2.3	Syarat Kimia Tambahan <sup>a)</sup>	14
2.4	Syarat Fisika Utama	14
2.5	Syarat Fisika Tambahan <sup>a)</sup>	15
2.6	Batas-batas Gradasi Agregat Halus	18
2.7	Batas Gradasi Agregat Kasar	19
2.8	Perbandingan Persentase Senyawa Kimia	21
2.9	Analisis Kimia OPC dan Abu Daun Bambu Menggunakan Pengujian XRD	26
2.10	Sifat Kimia Abu Daun Bambu dan Semen Menggunakan Pengujian XRF	26
3.1	Rencana Jumlah Benda Uji	29
3.2	Total Material yang Dibutuhkan Untuk 3 Benda Uji	46
3.3	Total Material yang Dibutuhkan dengan Faktor Keamanan	46
4.1	Hasil Uji Pendahuluan Semen dan Abu Daun Bambu	51
4.2	Komposisi Kimia Abu Daun Bambu	52
4.3	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus	53
4.4	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Kasar	53
4.5	Proporsi Bahan Penyusun Beton per m <sup>3</sup>	54
4.6	Proporsi Bahan Campuran Beton untuk 3 Benda Uji	54
4.7	Hasil Uji <i>Slump</i>	54
4.8	Hasil Berat Isi Beton	55
4.9	Hasil Kuat Tekan Beton	56
4.10	Berat Isi Beton Menurut SNI	59
4.11	Berat Isi Beton Menurut FIP	59
4.12	Berat Isi Beton Menurut ACI	60

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Hasil Karakterisasi SEM	22
2.2	Nilai Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton Abu Daun Bambu	22
3.1	Daun Bambu Andong	43
3.2	Pengumpulan Daun Bambu	43
3.3	Pencucian Daun Bambu	43
3.4	Penjemuran Daun Bambu	44
3.5	Pembakaran Daun Bambu	44
3.6	Daun Bambu Sebelum Proses Kalsinasi	44
3.7	Daun Bambu Setelah Proses Kalsinasi	45
3.8	Penyaringan Abu daun Bambu	45
3.9	Penimbangan Berat Beton	48
3.10	Proses <i>Capping</i> Beton	48
4.1	Pola XRF Abu Daun Bambu	52
4.2	Grafik Nilai Pengujian Slump	57
4.3	Grafik Berat Isi Beton	58
4.4	Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata	60
4.5	Regresi Linier	62
4.6	Hubungan Nilai Slump dengan Kuat Tekan Beton	63
4.7	Hubungan Berat Isi dengan Kuat Tekan Beton	65
4.8	Beton Keropos	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Pengujian Berat Jenis Semen	74
2	Pengujian Konsistensi Normal Semen	77
3	Pengujian Waktu Pengikatan Semen	79
4	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	81
5	Pengujian Zat Organik Agregat Halus	83
6	Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	84
7	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	87
8	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	89
9	Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	91
10	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	93
11	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	95
12	Pengujian Berat Jenis Abu Daun Bambu	97
13	Perhitungan Rancangan Campuran Beton	100
14	<i>Jobsheet</i>	108
15	Laporan Berat Isi Beton	116
16	Dokumentasi Penimbangan Berat Beton	117
17	Laporan Pengujian Kuat Tekan Beton	119
18	Dokumentasi Pengujian Kuat Tekan Beton	120
19	Laporan Hasil Pengujian XRF Abu Daun Bambu	122