

**PENGARUH ABU JERAMI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN
BERDASARKAN KUAT TEKAN DAN UJI KESERAGAMAN
MUTU BETON PRACETAK *U-DITCH* PADA VARIASI 0%**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:

**MELINDA KUSUMA DEWI
NIM. 362022401076**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

**PENGARUH ABU JERAMI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN
BERDASARKAN KUAT TEKAN DAN UJI KESERAGAMAN
MUTU BETON PRACETAK *U-DITCH* PADA VARIASI 0%**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)**

Oleh:

MELINDA KUSUMA DEWI

NIM. 362022401076

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

~Halaman ini sengaja dikosongkan~

PERSEMBAHAN

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan yang luar biasa dari beberapa pihak. Saya ingin menyampaikan terima kasih dan saya persembahkan untuk:

1. Pertama untuk saya sendiri, terima kasih karena sudah mau berjuang dan bertahan sampai mampu berada di titik ini,
2. Kedua orang tua saya, Ibunda Sri Hariyani dan Ayahanda Yoyok Yudo Susilo tercinta, yang selalu memberi motivasi dan mendidik, terima kasih atas segala kasih sayang yang diberikan dan iringan doa yang selalu terpanjat,
3. Kakak saya Iwan Sinsana dan Budhi Prasetyo tercinta, terima kasih atas segala bantuan, motivasi, dan semangat,
4. Kepada Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 saya yang telah sabar membimbing mengerjakan Proyek Akhir,
5. Guru-guru mulai dari SDN 1 Rogojampi, SMP 1 Rogojampi, SMAN 1 Rogojampi, Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan bermanfaat,
6. Kakak tingkat alumni DIII Teknik Sipil yang telah membantu secara moral maupun materi,
7. Almamater dan Keluarga Besar Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan terutama Angkatan 13,
8. Teman-teman saya Wulan Apriliyanti N.H, Silviana Dewi, Eni Mar'atusollicah, Anti Kusuma Aggraini, Virda Wulan Agustina, Ayu Purnamasari, Vialanta Epillia, yang telah membantu dan menghibur saya dalam mengerjakan laporan Proyek Akhir,
9. Seseorang yang telah menemani saya, selalu membuat saya bahagia, memberi saya semangat selama mengerjakan Proyek Akhir,
10. Anabul terutama Roy, Piko, Mois, Kiti yang selalu menemani saat saya mengerjakan dan selalu menghibur.

~Halaman ini sengaja dikosongkan~

MOTTO

“Hidup bukan untuk saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

HINDIA

Halaman sengaja dikosongkan

PERNYATAAN

Saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : MELINDA KUSUMA DEWI

NIM : 362022401076

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : **“Pengaruh Abu Jerami Sebagai Bahan Pengganti Semen Berdasarkan Kuat Tekan dan Uji Keseragaman Mutu Beton Pracetak *U-Ditch* Pada Variasi 0%”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 9 Januari 2024

Yang menyatakan,



Melinda Kusuma Dewi

NIM. 362022401076

Halaman sengaja dikosongkan

**PENGARUH ABU JERAMI SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN
BERDASARKAN KUAT TEKAN DAN KESERAGAMAN
BETON PRACETAK BERBENTUK *U-DITCH***

**Proyek Akhir Ini Disusun Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Negeri Banyuwangi**

Oleh :

**Melinda Kusuma Dewi
362022401076**

**Tanggal Ujian :
09 Januari 2024**

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M. Eng.

(.....)

Pembimbing 2 : Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.

(.....)

Penguji 1 : Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

(.....)

Penguji 2 : Mirza Ghulam Rifqi, S.T., MST.

(.....)

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



**Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.
NIP.198612312019032016**

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil



**I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.
NIP.199202022019031027**

Halaman sengaja dikosongkan

PENGARUH ABU JERAMI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN BERDASARKAN KUAT TEKAN DAN UJI KESERAGAMAN MUTU BETON PRACETAK *U-DITCH* PADA VARIASI 0%

Nama : Melinda Kusuma Dewi
NIM : 362022401076
Pembimbing : 1) Ir.Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.
2) Ir.Wahyu Naris wari, S.T., M.T.

ABSTRAK

Limbah abu jerami berpotensi untuk mengganti sebagian semen dikarenakan mengandung silika, namun belum sepenuhnya dapat digunakan sebagai substitusi sebagian semen dengan presentase tinggi. Kandungan unsur *silica* pada abu jerami yang dapat dimanfaatkan untuk bahan substitusi parsial semen dalam campuran beton. Unsur *silica* dalam semen sebesar 20% sedangkan unsur *silica* dalam abu Jerami sebesar 65,92%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik beton menggunakan abu Jerami sebagai bahan campuran sebagian semen. Proporsi agregat limbah dalam penelitian ini adalah limbah abu jerami padi sebanyak 2% dan 4% dari berat total alami dan semen, untuk jumlah benda uji silinder sebanyak 27 buah dengan pengujian hasil kuat tekan beton dan pengujian keseragaman beton pracetak *u-ditch*. Dari hasil pengujian didapatkan nilai kuat tekan beton pada substitusi abu jerami 2% dengan *activator* 10% didapatkan hasil sebesar 25,37 MPa pada umur 28 hari terdapat penurunan sebesar 3,35% dari hasil uji beton normal, sedangkan substitusi abu jerami 4% dengan *activator* 10% menghasilkan 21,05 MPa terdapat penurunan sebesar 7,76% dari hasil uji beton normal. Pengujian keseragaman beton normal menggunakan alat *Hammer Test* diperoleh nilai rata-rata sebesar 25,40 MPa sedangkan hasil uji *Compression Test* diperoleh nilai sebesar 28,72 MPa. Kedua pengujian tersebut terdapat selisih yang cenderung sedikit sehingga dikategorikan memiliki nilai yang seragam.

Kunci : Limbah, Abu Jerami, Kuat Tekan Beton, Keseragaman beton

~Halaman ini sengaja dikosongkan~

***EFFECT OF STRAW ASH A CEMENT SUBSTITUTIONAL MATERIAL
BASED ON COMPRESSIVE STRENGTH AND UNIFORMITY
U-DITCH PRECAST CONCRETE***

By : Melinda Kusuma Dewi
Student Identity Number : 362022401076
Supervisor : 1. Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng
2. Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T

ABSTRACT

Rice straw ash waste has the potential to replace some cement because it contains silica, but it cannot yet be fully used as a partial substitute for cement with a high percentage. The silica element content in straw ash can be used as a partial substitute for cement in concrete mixtures. The silica element in cement is 20%, while the silica element in straw ash is 65.92%. This research aims to determine the characteristics of concrete using straw ash as part of the cement mixture. The proportion of waste aggregate in this study was rice straw ash waste as much as 2% and 4% of the total weight of natural and cement, for a total of 27 cylindrical test objects with concrete compressive strength results testing and u-ditch precast concrete uniformity testing. From the test results, it was found that the compressive strength value of concrete when substituted with 2% straw ash with 10% activator was 25.37 MPa at 28 days, while 4% straw ash substituted with 10% activator produced 21.05 MPa. With each substitution, the compressive strength results decrease from the normal concrete compressive strength value. Normal concrete uniformity testing using the Hammer Test tool obtained an average value of 25.40 MPa while the Compression Test test results obtained a value of 28.72 MPa. There is a slight difference between the two tests so they are categorized as having uniform values.

Keywords : waste, rice straw ash, concrete compressive strength, concrete uniformity

~Halaman sengaja dikosongkan~

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik dan tanpa halangan suatu apapun. Tujuan utama dari penulisan Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui proses dan metode pelaksanaan saat penelitian.

Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini yaitu:

1. Kedua orang tua yang senantiasa selalu memberikan semangat dan do'a,
2. Bapak M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi,
3. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi dan sekaligus Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir,
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi,
5. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dalam penulisan, penyusunan atau pun penyajian materi. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca laporan ini. Semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat berguna bagi para pembaca.

Banyuwangi, 22 Desember 2023

Penulis

~Halaman sengaja dikosongkan~

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Beton	3
2.1.1 Sifat –sifat beton	3
2.1.2 Jenis Mutu Beton	3
2.2 Bahan Penyusun Campuran Beton.....	5
2.2.1 Agregat Halus	5
2.2.2 Agregat Kasar	7
2.2.3 Semen <i>Portland</i>	8

2.2.4 Air.....	9
2.2.5 Abu Jerami Padi	9
2.2.6 <i>Alkaline Activator</i>	10
2.3 Pengujian Material.....	10
2.4 Perencanaan <i>Mix Design</i>	15
2.5 Menentukan <i>Slump Test</i>	23
2.6 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	23
2.7 Kuat Tekan.....	24
2.8 Keseragaman Mutu Beton	24
2.9 Penelitian Terdahulu.....	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	29
3.2 Prosedur Penelitian	29
3.3 Studi Literatur.....	31
3.4 Pengambilan Bahan dan Peralatan Penelitian.....	31
3.5 Pengujian Karakteristik Material	33
3.6 Perencanaan Benda Uji Penelitian dan Variasi	39
3.6.1 Campuran Beton Substitusi Abu Jerami 2%.....	40
3.6.2 Campuran Beton Substitusi Abu Jerami 4%.....	40
3.6.3 Molaritas Perhitungan Na_2SiO_3	41
3.7 Pembuatan Benda Uji	41
3.8 Pembuatan Beton Pracetak (<i>U-Ditch</i>)	42
3.9 Perawatan Benda Uji	43
3.10 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	43
3.11 Uji Keseragaman Mutu	43
3.12 Hasil dan Pembahasan.....	44
3.13 Kesimpulan dan saran	45
3.14 Jadwal Pelaksanaan	46

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Analisa Karakteristik Material	47
4.1.1 Pengujian Agregat Halus	47
4.1.2 Pengujian Agregat Kasar	53
4.1.3 Pengujian Semen.....	59
4.1.4 Pengujian Abu Jerami	61
4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Bahan.....	62
4.3 <i>Mix Design</i>	63
4.4 Pembuatan Benda Uji Silinder	64
4.5 Pembuatan Beton Pracetak.....	68
4.6 Pengujian Kuat Tekan Beton	71
4.5.1 Persiapan Pengujian Kuat Tekan	72
4.5.2 Pembebanan Pada Beton.....	72
4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	73
4.6.1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	73
4.6.2 Hasil Kuat Tekan Beton Substitusi 2%	74
4.6.3 Hasil Kuat Tekan Beton Substitusi 4%	75
4.8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan beton.....	76
4.9 Uji Keseragaman Mutu	78
BAB 5 PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85

Halaman sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Agregat Halus (Pasir)	7
Gambar 2. 2 Agregat Kasar	7
Gambar 2. 3 Semen	9
Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan f.a.s	17
Gambar 2. 5 Presentase Jumlah Pasir Dianjurkan untuk Daerah Susunan.....	21
Gambar 2. 6 Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang telah Dipadatkan	22
Gambar 2. 7 Alat Uji <i>Hammer Test</i> Chairunnisa, 2020	25
Gambar 2. 8 Grafik Kolerasi Nilai Keseragaman Beton Chairunnisa, 2020.....	25
Gambar 2. 10 Grafik Kuat tekan Beton dengan Prosentase Abu Jerami.....	26
Gambar 2. 11 Grafik pengaruh Persentase Abu Jerami Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton	27
Gambar 3. 1 Lokasi dan Tempat Penelitian	29
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Penelitian	31
Gambar 3. 3 Pembakaran Abu Jerami	32
Gambar 3. 4 Proses Pembakaran Abu Jerami.....	32
Gambar 3. 5 Tulangan Beton Pracetak (<i>U-ditch</i>).....	43
Gambar 3. 6 Titik Uji Keseragaman Mutu Beton	44
Gambar 4.1 Uji Berat Jenis Pasir	48
Gambar 4. 2 Uji Berat Volume Pasir.....	49
Gambar 4. 3 Pengujian Resapan Pasir.....	50
Gambar 4. 4 Pengujian Kelembaban Pasir	51
Gambar 4. 5 Uji Analisa Saringan Pasir.....	52
Gambar 4. 6 Grafik Analisa Saringan Pasir Zona 1	53
Gambar 4. 7 Uji Berat Jenis Agregat Kasar	54
Gambar 4. 8 Uji Berat Volume dengan Rojokan	55
Gambar 4. 9 Uji Berat Volume tanpa Rojokan	56
Gambar 4. 10 Grafik Analisa Saringan Kasar Gradasi 20mm	57
Gambar 4. 11 Uji Analisa Kerikil.....	57
Gambar 4. 12 Uji Kadar Air Resapan Kerikil	58
Gambar 4. 13 Uji Berat Jenis Semen.....	59
Gambar 4. 14 Uji Berat Volume Semen.....	60
Gambar 4. 15 Berat Jenis Abu Jerami	61

Gambar 4. 16 Persiapan Material.....	65
Gambar 4. 17 Pencampuran Material	66
Gambar 4. 18 Uji <i>Slump</i>	66
Gambar 4. 19 Pencetakan Benda Uji	67
Gambar 4. 20 Perawatan Benda Uji.....	67
Gambar 4. 21 Persiapan Material <i>U-Ditch</i>	68
Gambar 4. 22 Pembuatan Tulangan <i>U-ditch</i>	69
Gambar 4. 23 Persiapan Cetakan <i>U-ditch</i>	69
Gambar 4. 24 Pencampuran Material <i>U-ditch</i>	70
Gambar 4. 25 Pengujian <i>Slump</i> benda uji <i>U-ditch</i>	70
Gambar 4. 26 Pengecoran <i>U-ditch</i>	71
Gambar 4. 27 Proses Perawatan Benda Uji <i>U-Ditch</i>	71
Gambar 4. 28 <i>Capping</i> Benda Uji Silinder	72
Gambar 4. 29 Proses Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Silinder.....	73
Gambar 4. 30 Grafik Kuat Tekan Beton Normal.....	74
Gambar 4. 31 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 2%	75
Gambar 4. 32 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 4%	76
Gambar 4. 33 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan.....	77
Gambar 4. 34 Uji <i>Hammer Test U-Ditch</i>	78
Gambar 4. 35 Grafik Uji <i>Hammer Test</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Agregat Halus.....	6
Tabel 2. 2 Komposisi Abu Jerami	10
Tabel 2. 3 Standart Deviasi.....	16
Tabel 2. 4 Perkiraan Kuat Tekan Beton (MPa) dengan f.a.s	18
Tabel 2. 5 f.a.s Maksimum untuk Pembetonan Lingkungan Khusus	18
Tabel 2. 6 Perkiraan Kebutuhan Air per meter Kubik (liter).....	19
Tabel 2. 7 Kebutuhan Semen Minimum untuk Pembetonan dan Lingkungan Khusus.....	20
Tabel 2. 8 Batas Gradasi Agregat Halus.....	20
Tabel 2. 9 Penetapan Nilai <i>Slump</i> (cm)	23
Tabel 3. 1 Data <i>Mix Design</i>	39
Tabel 3. 2 Kebutuhan Sampel Benda Uji Kuat Tekan	41
Tabel 3. 3 Jadwal Pelaksanaan	46
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Kebutuhan Campuran.....	40
Tabel 4. 2 Data Pengujian Berat Jenis Pasir.....	47
Tabel 4. 3 Data Pengujian Berat Volume Pasir	48
Tabel 4. 4 Data Pengujian Kadar Air Resapan Pasir.....	50
Tabel 4. 5 Data Pengujian Kelembaban Pasir	51
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Pasir	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Jenis Kerikil.....	53
Tabel 4. 8 Hasil Uji Berat Volume Agregat Kasar dengan Rojokan.....	55
Tabel 4. 9 Hasil Uji Berat Volume Agregat Kasar Tanpa Rojokan	55
Tabel 4. 10 Data Pengujian Analisa Saringan	56
Tabel 4. 11 Hasil Uji Air Resapan Kerikil	58
Tabel 4. 12 Hasil Uji Berat Jenis Semen.....	59
Tabel 4. 13 Hasil Uji Berat Volume Semen	60
Tabel 4. 14 Berat Jenis Abu Jerami.....	61
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	62
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar	62
Tabel 4. 17 Rekapitulasi hasil pengujian semen	62
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Hasil Pengujian abu Jerami	62
Tabel 4. 19 Tabel <i>Mix Design</i>	63
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	73

Tabel 4. 21 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 2%	74
Tabel 4. 22 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 4%	75
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan	77
Tabel 4.24 Hasil Uji Hammer Test	79
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Pengujian.....	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Karakteristik Material

Lampiran 2. *Mix Design* Formula

Lampiran 3. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Siliner

Lampiran 4. Pengujian Keseragaman Mutu Beton *U-Ditch*

Lampiran 5. Penerimaan Kuat Tekan Beton

Halaman sengaja dikosongkan