

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI DARI
KECAMATAN TEBO TENGAH
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :
NAMA : EZA FEBRIYANTI
NPM : 1810015211139



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022/2023**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI
DARI KECAMATAN TEBO TENGAH
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Oleh :

Nama : Eza Febriyanti
Npm : 1810015211139
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 20 Februari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I/Penguji



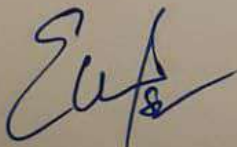
(Dr. Ir. Wardi, M.Si.)

Pembimbing II/Penguji



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

Penguji



(Embun Sari Ayu, S.T., M.T.)

Penguji



(Evince Oktarina, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI DARI KECAMATAN TEBO TENGAH SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Oleh :

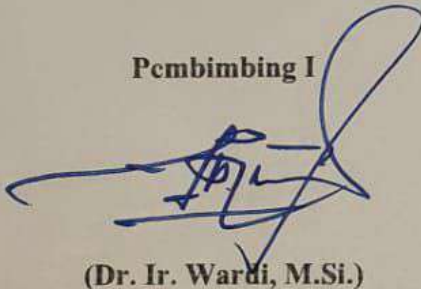
Nama : Eza Febriyanti
Npm : 1810015211139
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 20 Februari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



(Dr. Ir. Wardi, M.Si.)

Pembimbing II



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMBANG	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beton	5
2.2 Bahan Penyusun Beton	5
2.2.1 Semen Portland	5
2.2.2 Agregat.....	7
2.2.3 Air	9
2.2.4 Abu Sekam Padi.....	9
2.3 Penelitian Terdahulu	11

2.4	Pengujian Benda Uji	13
2.4.1	Pengujian pada Beton Segar	13
2.4.2	Pengujian pada Beton Keras	13
BAB III	.....	15
METODOLOGI PENELITIAN	.....	15
3.1	Data Umum	15
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	15
3.2.1	Lokasi.....	15
3.2.2	Waktu Penelitian.....	15
3.3	Jenis Data Penelitian	16
3.3.1	Data Primer	16
3.3.2	Data Sekunder	16
3.4	Prosedur Penelitian.....	16
3.5	Persiapan Bahan dan Peralatan	19
3.5.1	Bahan	19
3.5.2	Peralatan.....	19
3.6	Pengujian Bahan.....	20
3.7	Hasil Pengujian	22
3.7.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	22
3.7.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	22
3.8	Rencana Campuran (<i>Mix Design</i>)	23
3.9	Pembuatan Benda Uji.....	33
3.10	Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	34
3.11	Pengujian Benda Uji.....	35
BAB IV	.....	36
ANALISA HASIL PENGUJIAN	.....	36
4.1	Analisa Hasil Pengujian Abu Sekam Padi	36
4.2	Analisa Hasil Pengujian Slump (<i>Slump Test</i>)	37
4.3	Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan (<i>Compression Test</i>) Beton	38
4.4	Pembahasan.....	45
BAB V	.....	50
PENUTUP	.....	50

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54
LAMPIRAN A : HASIL PEMERIKSAAN BAHAN	57
LAMPIRAN B : DOKUMENTASI	65

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman, manusia dituntut untuk semakin kreatif dan inovatif. Tidak terkecuali pada teknologi beton. Bahan pengikat beton yang umum dipakai adalah semen, namun terdapat bahan lain yang mempunyai sifat mengikat seperti semen, yaitu pozzolan. Pozzolan adalah bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina. Berdasarkan teori, abu sekam padi mengandung sekitar 90%-98% silika setelah mengalami pembakaran sempurna. Pada penelitian-penelitian terdahulu terdapat perbedaan hasil persentase optimum abu sekam padi dalam beton. Oleh karena itu, pada penelitian ini abu sekam padi dari Kecamatan Tebo Tengah digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, 15% dan 17,5% pada beton $f_c' 25$ MPa. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton. Metode pengujian dilakukan dengan menguji kuat tekan benda uji silinder pada pada umur beton 7, 14 dan 28 hari. Pada umur 7 hari, dengan variasi abu sekam padi 10%, 12,5%, 15%, 17% menghasilkan kuat tekan berturut-turut yaitu 19,82 MPa, 22,65 MPa, 14,58 MPa, dan 13,59 MPa. Pada umur 14 hari yaitu, 24,77 Mpa, 27,74 Mpa, 18,83 Mpa dan 16,42 Mpa. Sedangkan pada umur 28 hari adalah 29,16 MPa, 31,85 MPa, 24,49 MPa dan 16,70 MPa. Dari penelitian tersebut terjadi peningkatan kuat tekan beton $f_c' 25$ MPa pada kadar abu sekam padi 10% dan 12,5% serta persentase optimum abu sekam padi adalah 12,5% dengan kuat tekan rata-rata 31,85 MPa. Hal ini dikarenakan penggantian abu sekam padi sudah mencapai batas optimum sehingga selanjutnya akan mengalami penurunan pada kadar abu sekam padi 15% dan 17,5%.

Kata kunci: Abu sekam padi, beton $f_c' 25$ MPa, kuat tekan beton, persentase optimum

ABSTRACT

Along with the development of the times, humans are required to be more creative and innovative. Concrete technology is no exception. The binder material for concrete that is commonly used is cement, but there are other materials that have binding properties such as cement, namely pozzolan. Pozzolans are materials containing silica or silica alumina compounds. Based on the theory, rice husk ash contains about 90% -98% silica after complete combustion. In previous studies there were differences in the results of the optimum percentage of rice husk ash in concrete. Therefore, in this study rice husk ash from Tebo Tengah District was used as a partial replacement for cement with percentages of 0%, 10%, 12.5%, 15% and 17.5% in f_c' 25 MPa concrete. The study was conducted to determine the effect of using rice husk ash as a partial substitute for cement in concrete. The test method was carried out by testing the compressive strength of the cylindrical specimens at the age of 7, 14 and 28 days of concrete. At the age of 7 days, with variations of rice husk ash 10%, 12.5%, 15%, 17% produced compressive strength respectively 19.82 MPa, 22.65 MPa, 14.58 MPa and 13.59 MPa . At the age of 14 days, namely, 24.77 Mpa, 27.74 Mpa, 18.83 Mpa and 16.42 Mpa. While at the age of 28 days it was 29.16 MPa, 31.85 MPa, 24.49 MPa and 16.70 MPa. From this study there was an increase in the compressive strength of concrete f_c' 25 MPa at rice husk ash content of 10% and 12.5% and the optimum percentage of rice husk ash was 12.5% with an average compressive strength of 31.85 MPa. This is because the replacement of rice husk ash has reached the optimum limit so that it will subsequently experience a decrease in rice husk ash content of 15% and 17.5%.

Keywords: *rice husk ash, concrete f_c' 25 MPa, compressive strength of concrete, percentage optimum*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut SNI 2847:2013, beton adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*). Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada usia 28 hari. Seiring berkembangnya zaman, manusia dituntut untuk semakin kreatif dan inovatif dalam mengembangkan teknologi yang ada. Tidak terkecuali pada teknologi beton yang memiliki fungsi yang luas dalam bidang konstruksi. Bahan pengikat beton yang umum dipakai adalah semen, akan tetapi terdapat bahan lain yang mempunyai sifat mengikat seperti semen. Salah satunya adalah pozzolan.

Pozzolan adalah bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina, yang tidak mempunyai sifat mengikat seperti semen akan tetapi dalam bentuk yang halus dengan adanya air maka senyawa-senyawa tersebut akan bereaksi dalam kalium hidroksida pada suhu normal membentuk senyawa kalsium hidrat yang bersifat hidraulis dan mempunyai angka kelarutan yang cukup rendah (ASTM C618-92a).

Berdasarkan teori, salah satu material diluar bahan dasar pembentuk beton (semen, kerikil, pasir, air) adalah abu sekam padi. Abu sekam padi (*rice husk ash*) adalah hasil pembakaran sekam padi (*rice husk*) (Natarjan,1998). Sekam padi mengandung sekitar 90%-98% silika setelah mengalami pembakaran sempurna. (Galang Fajar Agung M. 2013) serta menurut seorang Guru Besar dari Departmen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada mengemukakan bahwa abu sekam padi memiliki persentase silika sebesar $\pm 86\%$. Loly Situ Khadijah Lubis (2004) di dalam tesis-nya menyebutkan bahwa abu sekam padi ini bisa digunakan sebagai pengganti sebagian semen pada campuran beton. Dalam penelitiannya, pengujian abu sekam padi dilakukan pada laboratorium kimia guna mengetahui persentase SiO_2 (silika) yang terkandung dalam abu sekam padi. Hasil analisa menunjukkan bahwa abu sekam padi mengandung silika sebesar 81,4%. Seiring dengan itu, Eri Rosida juga menyatakan bahwa abu sekam padi layak digunakan sebagai campuran beton.

Didalam campuran beton, persentase pemakaian abu sekam padi sangat bervariasi, mulai dari 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Seperti yang ditunjukkan dalam penelitian, penelitian pertama oleh Eri Rosida tahun 2008 tentang Pengaruh Penggunaan Bahan Tambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan dan Workabilitas Beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ASP hingga persentase tertentu dapat meningkatkan kuat tekan beton. Hal ini disebabkan kandungan silika pada ASP yang tinggi. Dengan komposisi campuran 0%, 5%, 10%, 15%, 20% ASP sebagai tambahan pengganti semen. Pemakaian optimum ASP yaitu pada persentase 15% yaitu sebesar 24,95 Mpa. Di sisi lain, peningkatan persentase ASP justru mengurangi berat isi beton, yang disebabkan berat isi ASP yang lebih rendah dibanding semen. ASP juga meningkatkan workabilitas beton. Jadi ASP layak digunakan sebagai campuran beton dengan persentase tertentu.

Serta pada penelitian yang dilakukan oleh Ajuhan Febrizal tahun 2020. Hasil penelitian ini menghasilkan kuat tekan rata-rata dengan persentase abu sekam padi sebagai substitusi semen pada beton sebanyak 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Dari penelitian ini, penggunaan abu sekam padi yang optimum adalah pada persentase 15% yaitu 56.20 Mpa. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sri Raharja tahun 2013. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi 10% abu sekam padi adalah persentase optimum yaitu sebesar 18,15% (dari 85,55 Mpa menjadi 101,07 Mpa).

Perbedaan presentase optimum abu sekam padi di dalam beton, dimungkinkan dipengaruhi juga oleh daerah asal abu sekam padi itu sendiri serta komposisi kimia yang menyusun abu sekam padi juga tidaklah sama pada masing-masing daerah. Dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui berapa persentase optimum abu sekam padi di dalam beton yang daerah asalnya dari kecamatan Tebo Tengah, Kabupaten Tebo. Dimana saat ini di daerah Tebo penggunaan abu sekam padi masih banyak dan masyarakat belum menggunakan secara efektif.

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin melakukan penelitian dengan dengan persentase penggunaan abu sekam padi adalah 0%, 10%, 15%, 12,5% dan 17,5% untuk mengetahui pada persentase optimum yang lebih spesifik. Dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI DARI KECAMATAN TEBO TENGAH SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seperti apakah pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton dengan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari?
2. Berapa persentase optimum abu sekam padi dari Kecamatan Tebo Tengah sebagai bahan campuran beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton dengan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
2. Mengetahui persentase optimum abu sekam padi dari Kecamatan Tebo Tengah sebagai bahan campuran beton.

1.4 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah penelitian, antara lain :

1. Beton yang direncanakan adalah mutu 25 Mpa.
2. Abu sekam padi sebagai bahan pengganti sebagian semen dengan persentase 0%, 10%, 12,5%, 15% dan 17,5%.
3. Benda uji yang digunakan adalah benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
4. Pengujian akan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
5. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan beton.
6. Semen yang di pakai adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC).
7. Abu sekam padi berasal dari Kecamatan Tebo Tengah, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi.
8. Metode perencanaan (*mix design*) menggunakan menggunakan SNI 03-2834-2000.
9. Banyak benda uji adalah 30 buah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Limbah abu sekam padi dapat dimanfaatkan pada campuran beton.
2. Menjadi referensi dalam mendesain beton.
3. Penelitian dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya tentang beton dengan memanfaatkan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam tugas akhir ini dimana dibagi menjadi V bab. Secara garis besar antara lain:

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka berisi tentang referensi, uraian tentang beton yang menjadi acuan penulisan. Seperti agregat, air, semen dan abu sekam padi.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian membahas tentang data umum, prosedur penelitian, perencanaan campuran beton, pembuatan benda uji sampai pengujian benda uji.

BAB IV : ANALISA HASIL PENGUJIAN

Analisa hasil pengujian menjelaskan hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan baik pengujian abu sekam padi, pengujian slump dan pengujian kuat tekan beton.

BAB V : PENUTUP

Bab penutup menyebutkan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian tugas akhir ini.