

TUGAS AKHIR

STUDI EXPERIMENTAL PENAMBAHAN LIMBAH PERTANIAN “ABU SEKAM PADI” DENGAN PROPORSI CAMPURAN YANG BERVARIASI PADA UJI KUAT TEKAN BETON

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Oleh :

MIFTAHUL RAMADHAN WAHYU SYAHBEDRI

1210015211019



JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2018

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta resky nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan TUGAS AKHIR ini yang berjudul "**STUDI EXPERIMENTAL PENAMBAHAN LIMBAH PERTANIAN ABU SEKAM PADI DENGAN PROPORSI CAMPURAN YANG BERVARIASI PADA UJI KUAT TEKAN BETON**". TUGAS AKHIR ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (Strata-I) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Atas bantuan, bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis untuk mewujudkan TUGAS AKHIR ini, maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, **Babe (Drs. Bedrizon)** dan **Emak (Nurjamilahwati, SE)** atas do'a dan kasih sayang yang tak terhingga sehingga anakmu ini bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak **Dr. I Nengah Tela, ST, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak **Ir. Hendri Warman, MSCE** selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan serta pengarahan terhadap saya sebagai penulis dalam menyelesaikan laporan kerja paktek ini.

4. Ibu **Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang, dan juga selaku pembimbing II saya , Terima kasih banyak bu atas dukungan dan bantuannya dalam mengarahkan saya untuk membuat Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
5. Bapak **Ir. Taufik, MT** Selaku peguji I dalam Sidang Tugas Akhir saya, terima kasih pak, atas masukan dan saran nya selama penulis mengikuti proses revisi, semoga ilmu serta saran yang bapak berikan kelak bermanfaat buat saya.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc** Selaku peguji II dalam Sidang Tugas Akhir saya, terima kasih pak, atas masukan dan saran nya selama penulis mengikuti proses revisi, semoga ilmu serta saran yang bapak berikan kelak bermanfaat buat saya.
7. Kakak dan adik saya, kakak ku sang wanita setengah alis (**Aulianafika Rahmanissa Bedriyati**) dan adikku lelaki Glow in The Dark (**Muhamad Ikhsanul Wildan Syahbedri**) terimakasih atas dukungannya selama ini
8. Untuk sang penakluk hati menuju dunia kehalalan yang hakiki hahahahaha (INSYAALLAH), **Nike Yolandari otewe ST (Tita)**, sebagai tempat penulis berkeluh kesah, penulis mengucapkan terima kasih yaa untuk 2 tahun menuju 3 ini, karena selama ini telah banyak membantu dalam semua - muannya dan terimakasih pengertiannya atas selama ini ya deek, makasih yaaa. Maaf lah kalau selalu emosi yaaaaa.
9. Seluruh keluarga **Teknik Sipil Angkatan 2012** yang selalu memberi motivasi dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga Abang – Abang Senior, teman - teman dan adik – adik junior yang lain cepat menyusul wisuda. Amiiin

10. Terimakasih juga kepada teman – teman **Mobile legend, PUBG, Free fire** atas godaannya selama ini karena mereka hampir menyesatkan dan memperlambat pembuatan Tugas Akhir ini.
11. Terimakasih juga kepada **Ultramen, Power Rangers, Avengers, Thanos, Bo Bo Boy**, dan Pahlawan bumi yang lainnya, terima kasih banyak sudah menjaga bumi selama ini sampai penulis dapat menyelsaikan Tugas Akhir ini tanpa gangguan monster.

Penulis yakin bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, jika ada kekurangan mohon saran dan perbaikan dari para pembaca sekalian. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan bisa dikembangkan lebih bagus lagi. Amin.

Padang, 24 Agustus 2018

Miftahul Ramadhan Wahyu. S

STUDI EXPERIMENTAL PENAMBAHAN LIMBAH PERTANIAN “ABU SEKAM PADI” DENGAN PROPORSI CAMPURAN YANG BERVARIASI PADA UJI KUAT TEKAN BETON

Miftahul Ramadhan Wahyu S, Hendri Warman, Rini Mulyani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

E-mail:

wahyuramadan954@gmail.com, warman_hendri@yahoo.com,

rinimulyani@bunghatta.ac.id

Abstrak

Semen merupakan bahan utama pembentuk beton, namun penggunaan semen yang berlebih dapat membahayakan lingkungan karena proses produksi semen menghasilkan emisi CO₂ yang cukup besar. Untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang terjadi diperlukan langkah – langkah pemanfaatan limbah pertanian khususnya limbah pembakaran sekam padi. Abu Sekam Padi yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi mempunyai kandungan silika yang dominan yaitu sebesar 94% dan berpotensi sebagai bahan baku produk berbasis silika dan sangat berpengaruh terhadap semen. Abu Sekam Padi digunakan sebagai bahan campuran sebagian semen yang berasal dari daerah salido, padang sumatera barat. Abu Sekam Padi yang digunakan adalah 7%, 14%, 21% dan 28% dari berat semen dengan usia beton yang akan diuji kuat tekannya pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Benda uji dibuat dengan komposisi campuran 1 semen: 2 pasir: 3 kerikil dan dengan kuat tekan rencana fc'25 Mpa untuk pembuatan beton normal selama 28 hari. Dari hasil uji menunjukkan bahwa pasir dan kerikil yang digunakan telah memenuhi syarat yang ditentukan. Hasil kuat tekan pada beton dengan abu sekam padi menunjukkan bahwa penambahan 7% dan 14% merupakan persentase yang optimal untuk meningkatkan kuat tekan beton dengan kuat tekan rata-rata 33.301 Mpa dan 28.726 Mpa dan terus meningkat disetiap bertambahnya umur pengujian.

Kata Kunci : Limbah Pertanian, Abu Sekam Padi, Beton Normal, Kuat Teken Beton.

EXPERIMENTAL STUDY OF ADDITIONAL AGRICULTURAL WASTE "RICE HUSK ASH" WITH MIXED PROPORTION THAT VARIES ON CONCRETE PRESSURE STRENGTH TESTS

Miftahul Ramadhan Wahyu S, Hendri Warman, Rini Mulyani

Civil Engineering Department, Faculty of Civil Engineering and Planning

E-mail:

wahyuramadan954@gmail.com, warman_hendri@yahoo.com,

rinimulyani@bunghatta.ac.id

Abstract

Cement is the main ingredient in forming concrete, but the use of excess cement can be harmful to the environment because the cement production process produces significant CO₂ emissions. To reduce the impact of environmental pollution, it is necessary to take steps to utilize agricultural waste, especially waste from rice husk burning. Rice husk ash produced from burning rice husk has a dominant silica content of 94% and has the potential as a raw material for silica based products and is very influential on cement. Rice Husk Ash is used as a mixture of some cement which comes from Salido area, Padang, West Sumatra. Rice husk ash used was 7%, 14%, 21% and 28% of the weight of cement with the age of concrete to be tested for compressive strength at the age of 7 days, 14 days and 28 days. The specimens were made with a composition of 1 cement: 2 sand: 3 gravel and with a compressive strength of fc'25 Mpa for normal concrete construction for 28 days. From the test results show that the sand and gravel used have met the specified requirements. The results of compressive strength in concrete with rice husk ash showed that the addition of 7% and 14% was the optimal percentage to increase the compressive strength of concrete with an average compressive strength of 33,301 Mpa and 28,726 Mpa and continued to increase with each increase in testing age.

Keywords: Agricultural Waste, Rice Husk Ash, Normal Concrete, Concrete Strength.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR GRAFIK.....	v
DAFTAR TABEL	vi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Tempat Penelitian.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	6
1.8 Sisitematika Penulisan.....	6
 BAB II STUDI LITERATUR	
2.1 Beton.....	8
2.1.1. Perbedaan Beton K Dan Beton Silinder	10
2.2 Jenis Beton.....	12
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	13
2.4 Material Pembentuk Beton.....	14
2.4.1. Semen	14
2.4.2. Air.....	15
2.4.3. Agregat	15
2.4.3.1.Agregat Halus	16
2.4.3.2.Agregat Kasar	16
2.5 Sifat Fisik Beton	17
2.6 Bahan Tambah Beton	18
2.7 Pengujian Beton Keras	19

2.8	Kuat Tekan Beton.....	21
2.8.1.	Faktor Air Semen	21
2.8.2.	Umur Beton	21
2.8.3.	Jumlah Dan Jenis Semen.....	22
2.8.3.1.	Nilai Faktor Air Semen.....	22
2.8.3.2.	Nilai Slump.....	23
2.8.3.3.	Pekerjaan Perawatan (<i>Curing</i>).....	23
2.9.	Bahan Tambah Beton	23
2.9.1.	Abu Sekam Padi	24
2.9.2.	Pozzolan	28
2.10.	Sifat Abu Sekam Padi Terhadap Semen.....	29
2.11.	Literatur Penelitian Sebelumnya	31

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Metodologi Penelitian	35
3.2	Pengujian Agregat	41
3.2.1.	Pemeriksaan Agregat Halus.....	41
3.2.1.1.	Analisa Saringan Agregat.....	41
3.2.1.2.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	45
3.2.1.3.	Kadar air dan KadarLumpur Agregat	47
3.2.1.4.	Kadar Lumpur Agregat(Cara Lapangan)...	50
3.2.1.5.	Berat Isi Agregat Halus.....	52
3.2.1.6.	Kadar Organik Agregat.....	53
3.2.2.	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	55
3.2.2.1.	Analisa Saringan Agregat	55
3.2.2.2.	Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat.....	57
3.2.2.3.	Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	60
3.2.2.4.	Berat Isi Agregat Kasar.....	62
3.3.	Tahap Perencanaan Beton	64
3.3.1.	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	64
3.4.	Pembuatan Sampel Beton.....	66
3.5.	Pemeriksaan Kualitas Beton.....	70
3.5.1.	Pengujian Nilai Slump Beton	70

3.5.2. Pengujian Kuat Tekan Beton	74
---	----

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Bahan – Bahan Dasar Penyusun Beton...	76
4.1.1. Pemeriksaan Air	76
4.1.2. Pemeriksaan Semen.....	76
4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	76
4.2.1. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat.....	76
4.2.2. Kadar Lumpur Agregat.....	78
4.2.3. Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat.....	79
4.2.4. Berat Isi Agregat Halus Agregat.....	81
4.2.5. Analisa Saringan Agregat.....	83
4.3 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	85
4.3.1.Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat.....	85
4.3.2. Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat	86
4.3.3. Pemeriksaan Berat Isi Agregat	88
4.3.4Analisa Saringan Agregat.....	89
4.4 Pemeriksaan Sifat Abu Sekam Padi	91
4.5 Hasil Pengujian Beton Keras.....	92
4.5.1 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	92
4.5.2. Perencanaan Beton Abu Sekam Padi	98
4.5.3. Pembuatan Benda Uji	100
4.5.4. Pengujian Nilai Slump	100
4.6 Perbandingan Berat Beton Abu Sekam Padi	101
4.7 Pengujian Kuat Tekan	103
4.8 Hasil Analisa Kuat Tekan Beton	122

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	125
5.2 Saran	129

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN TABEL PENGUJIAN

LAMPIRAN DOKUMENTASI PENELITIAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pembuatan Abu Sekam Padi.....	27
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian Secara menyeluruh	36
Gambar 3.2	Diagram Alir Beton Normal	39
Gambar 3.3	Diagram Alir Beton Abu Sekam Padi.....	40
Gambar 3.4	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus.....	43
Gambar 3.5	Pemeriksaan Berat Jenis SSD Agregat Halus	45
Gambar 3.6	Proses Memasukan Agregat Halus Kedalam Kerucut Abram	45
Gambar 3.7	Hasil SSD Agregat Halus	46
Gambar 3.8	Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	49
Gambar 3.9	Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan	51
Gambar 3.10	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus	53
Gambar 3.11	Pemeriksaan Kadar Agregat Halus	55
Gambar 3.12	Analisa Saringan Agregat Kasar	57
Gambar 3.13	Proses Perendaman Agregat Kasar	59
Gambar 3.14	Proses Penimbangan Agregat Kasar Setelah Dicuci.....	62
Gambar 3.15	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	64
Gambar 3.16	Proses Penumbukan Beton Pada Kerucut Abram.....	72
Gambar 3.17	Pengujian Nilai Slump	73
Gambar 3.18	Alat Uji Kuat Tekan Beton	75

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Batas GradasiPasir	84
Grafik 4.2	Batas GradasiBatuPecah	90
Grafik 4.3	Analisa Berat Beton	102
Grafik 4.4	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 0%	107
Grafik 4.5	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 7%	110
Grafik 4.6	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 14%	113
Grafik 4.7	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 21%	116
Grafik 4.8	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 28%	119
Grafik 4.9	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 0%, 7%, 14%, 21% Dan 28%	120
Grafik 4.10	Hasil Kuat Tekan Abu Sekam Padi 0%, 7%, 14%, 21% Dan 28%	121
Grafik5.1	Hasil Uji Slump.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel2.1	Kelas Dan Mutu Beton Karakteristik	11
Tabel2.2	Perbandingan Kuat Tekan Beton Berdasarkan Benda Uji.....	20
Table 2.3	Hubungan Antara Umur Dan Kuat Tekan Beton	22
Tabel2.4	Komposisi Kimia Abu Sekam Padi	26
Tabel2.5	Komposisi Kimia Abu Sekam Padi Saringan No.200	27
Tabel3.1	Rencana Sampel	65
Tabel3.2	Rencana Pengujian	65
Tabel3.3	Ukuran Penampang Benda Uji Dan Jumlah Benda Uji.....	70
Tabel4.1	Data Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	77
Tabel4.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	78
Tabel4.3	Hasil Analisis Kadar Lumpur Agregat Halus.....	79
Tabel4.4	Data Kadar Lumpur & Kadar Air Agregat Halus.....	80
Tabel4.5	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agragat Halus	81
Tabel4.6	Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agragat Halus	82
Tabel4.7	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	83
Tabel4.8	Data Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	85
Tabel4.9	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	86
Tabel4.10	Data Kadar Lumpur & Kadar Air Agregat Kasar.....	86
Tabel4.11	Data Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	88
Tabel4.12	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	89
Tabel4.13	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	89
Tabel4.14	Hasil Pemeriksaan Material Dan Bahan Pembentuk Beton	91
Tabel4.15	Tata Cara Pembuatan Beton Normal	92
Tabel4.16	Mutu Pelaksanaan Deviasi Standar	93
Tabel4.17	Kebutuhan 1 Benda Uji Silinder (0.0053 M^3)	99
Tabel4.18	Kebutuhan 3 Benda Uji Silinder (0.0159 M^3)	99
Tabel4.19	Hasil Pemeriksaan Nilai Slump.....	101
Tabel4.20	HasilKuat TekanBetonAbu Sekam Padi0%	105
Tabel4.21	HasilKuat TekanBetonabu Sekam Padi 7%	108
Tabel4.22	HasilKuat TekanAbu Sekam Padi 14%	111

Tabel4.23	HasilKuat TekanAbu Sekam Padi 21%	114
Tabel4.24	HasilKuat TekanAbu Sekam Padi 28%	117