

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risna Dwiguna

NIM : K1512049

Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

Menyatakan Bahwa skripsi saya berjudul “**PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS SERTA PENAMBAHAN SERAT BAMBU PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR BETON SERAT (SUPLEMEN MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON)**” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulisan karya lain telah disebut dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta,

Yang membuat pernyataan

Risna Dwiguna

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN AGREGAT HALUS SERTA PENAMBAHAN SERAT BAMBU
PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR BETON
SERAT
(SUPLEMEN MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON)**

Oleh :

**RISNA DWIGUNA
K1512049**

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Maret 2017**

PERSETUJUAN

Nama : Risna Dwiguna

NIM : K1512049

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Serta Penambahan Serat Bambu Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Beton Serat (Suplemen Mata Kuliah Teknologi Beton)

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Surakarta, Februari 2017

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Anis Rahmawati, S.T., M.T.

NIP. 197904262002122001

Sri Sumarni, S.T., M.T

NIP. 197907212002122001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Risna Dwiguna

NIM : K1512049

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Serta Penambahan Serat Bambu Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Beton Serat (Suplemen Mata Kuliah Teknologi Beton)

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari selasa, 7 maret 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal dua bulan. Skripsi ini telah direvisi dan mendapatkan persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji

| | Nama Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------|
| Ketua | : Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng | _____ | _____ |
| Sekretaris | : Drs. Waluyo, M.Pd | _____ | _____ |
| Anggota I | : Anis Rahmawati, S.T., M.T | _____ | _____ |
| Anggota II | : Sri Sumarni, S.T., M.T | _____ | _____ |

Skripsi sahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan pada

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Bangunan

Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.
NIP. 196101241987021001

Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng
NIP. 197605122005012001

ABSTARCT

Dwiguna, Risna. K1512049. **THE EFFECT OF SUGARCANE BAGASSE ASH (SCBA) USAGE AS ALTERNATE OF SOME FINE AGGREGATE AND BAMBOO FIBER ADDITION ON COMPRESSIVE STRENGTH AND WATER ABSORPTION OF FIBER CONCRETE (SUPPLEMENT OF CONCRETE TECHNOLOGY COURSE)**. Thesis, Surakarta: Teacher Training and Education Faculty of Sebelas Maret University, in February 2017.

The purpose of this research were 1) determine the effect of SCBA addition with variation 0%, 5%, 10%, 15% by volume of fine aggregate and bamboo fiber 0%, 1.5% and 3% by weight of cement in the concrete compressive strength, 2) determine the effect of SCBA addition with variations 0%, 5%, 10%, 15% by volume of fine aggregate and bamboo fiber 0%, 1.5% and 3% by weight of cement in the water absorption of concrete, 3) determine an optimum percentage of SCBA and bamboo fiber addition which produced a maximum compressive strength of concrete, 4) determine an optimum percentage of SCBA and bamboo fiber addition that produced a minimal water absorption of concrete.

The research used quantitative experimental method and technique of data analysis used regression. Variable in this research were (1) The independent variables: variations addition of sugarcane bagasse ash are 0%, 5%, 10%, and 15% by volume of fine aggregate and the variations of bamboo fiber addition are 0%, 1.5% and 3% by weight of cement. (2) The dependent variable: compressive strength and water absorption of concrete due to the increased variety of baggase ash and bamboo fiber addition, using cylindrical samples with dimension of 150 mm x 300 mm for the compressive strength and 85 mm x 100 mm for the water absorption.

The results of the research were, 1) Addition of SCBA take negative effect to the compressive strength of fiber concrete and the addition of bamboo fiber take positive effect to the compressive strength of fiber concrete, 2) Addition of SCBA take positive effect to the water absorption of fiber concrete, and the addition of bamboo fiber take positive effect to the water absorption of fiber concrete. 3) There was an optimum percentage of SCBA and bamboo fiber addition that produced a maximum compressive strength of 31.90 MPa at percentage 5% of SCBA and 3% of bamboo fiber, 4) There was an optimum percentage of SCBA and bamboo fiber addition that produced a minimal water absorption of 8,44% on concrete at percentage 0% of SCBA and 1,5% of bamboo fiber.

Keywords: *sugarcane bagasse ash, bamboo fiber, fiber concrete*

ABSTRAK

Dwiguna, Risna. K1512049. **PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS SERTA PENAMBAHAN SERAT BAMBU PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR BETON SERAT (SUPLEMEN MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON)**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Februari 2017.

Tujuan penelitian ini adalah 1) mengetahui pengaruh penambahan AAT dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15% dari volume agregat halus dan serat bambu 0%, 1,5%, dan 3% terhadap kuat tekan beton serat, 2) mengetahui pengaruh penambahan AAT dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15% dari volume agregat halus dan serat bambu 0%, 1,5%, dan 3% dari berat semen terhadap daya serap air beton serat, 3) mengetahui persentase optimal penambahan AAT dan serat bambu yang menghasilkan kuat tekan maksimal pada beton serat, 4) mengetahui persentase optimal penambahan AAT dan serat bambu yang menghasilkan daya serap air minimal pada beton serat.

Penelitian menggunakan metode kuantitatif eksperimen dan teknik analisa data menggunakan regresi. Variabel yang mempengaruhi dalam penelitian ini adalah (1) Variabel bebas: variasi penambahan abu ampas tebu yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% dari volume agregat halus dan variasi penambahan serat bambu yaitu 0%, 1,5%, dan 3% dari berat semen. (2) Variabel terikat: kuat tekan, dan daya serap air beton akibat penambahan variasi abu ampas tebu dan serat bambu, menggunakan sampel berbentuk silinder dengan dimensi 150 mm x 300 mm untuk uji tekan dan 85 mm x 100 mm untuk daya serap air.

Hasil penelitian sebagai berikut, 1) Penambahan AAT berpengaruh negatif terhadap kuat tekan beton serat dan penambahan serat bambu bersifat positif terhadap kuat tekan beton serat, 2) Penambahan AAT berpengaruh positif terhadap daya serap air beton serat, dan penambahan serat bambu bersifat positif terhadap daya serap air beton serat. 3) Nilai optimal penambahan AAT dan serat bambu yang menghasilkan kuat tekan maksimal sebesar 31,90 Mpa pada persentase penambahan AAT 5% dan serat bambu 3%, 4) Nilai optimal penambahan AAT dan serat bambu yang menghasilkan daya serap air minimal sebesar 8,44% pada beton persentase penambahan AAT 0% dan serat bambu 1,5%.

Kata Kunci: *abu ampas tebu, serat bambu, beton serat*

MOTTO

-Lebih baik merasakan sulitnya pendidikan sekarang daripada rasa pahitnya
kebodohan kelak-

ذِي ان الدطر رواه. تُحْسِنُ أَنْ إِذَا عَمِلَ الْعَامِلُ لِلَّهِ ا يُحِبُّ

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila ia menyelesaikannya dengan baik”.
(HR. Thabrani)

“Tak ada yang tak mungkin untuk kita lewati, berusaha walau terjatuh. Jangan
berdiam diri teruslah melangkah, berlarilah”
(Whiska Not Whiskey-raih mimpi)

“Jika anda tidak ingin belajar, tidak akan ada orang yang bantu anda. Sebaliknya
jika anda ingin belajar, tidak ada orang yang bisa menghalangi anda”
(Soemarna)

“jangan berharap semua akan sama seperti kita, karena jalan masing-masing orang
akan berbeda”
(Bob Hermanooz)

Do not put off doing a job because nobody knows whether we can meet tomorrow or not
Jangan menunda-nunda untuk melakukan suatu pekerjaan karena tidak ada yang
tahu apakah kita dapat bertemu hari esok atau tidak
(Otong risna)

PERSEMBAHAN

Dengan ucapan Syukur *Alhamdulillah* skripsi ini saya persembahkan untuk:

Keluarga Besar Sumarna

“Terima kasih untuk segalanya, kasih sayang, pengorbanan, dukungan motivasi dan kepercayaan yang kalian berikan”

Kelompok Skripsi Bima AAT (Aji Sastro, Permadi, Sugianto)

“Terima kasih telah menjadi tim yang luar biasa dalam penelitian ini”

Kang Permadi Dan Herman Gendut

“Terima Kasih telah menjadi teman, sahabat dan saudara bagiku”

Septi wahyu, Bintang Ramadhan, dan Itaqi dea

“terima kasih dukungan motivasi dan keseruannya”

Reborn

“terima kasih pembelajaran hidupnya”

Keluarga Earth Hour Solo

“tempat belajar untuk lebih menghargai”

Teman-teman PTB 2012

“Keluarga Selamanya”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya berupa kesempatan, ilmu, inspirasi, kesehatan dan keselamatan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Atas rodho dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS SERTA PENAMBAHAN SERAT BAMBUS PADA BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR BETON SERAT (SUPLEMEN MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON)”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Selama pembuatan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Anis Rahmawati, S.T., M.T, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi.
2. Sri Sumarni, S.T., M.T, selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi.
3. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS Surakarta.
4. Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Bapak Abdul Haris S, S.Pd. M.Pd., selaku Koordinator Skripsi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
6. Kedua orang tua penulis, yang telah memberikan doa, dorongan dan perjuangannya.
7. Teman-teman kelompok skripsi Bima AAT, terima kasih kerjassamanya.
8. Teman-teman PTB angkatan 2012, terima kasih kekompakan, kebersamaan, dan bantuannya.
9. Semua pihak yang ikut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan penelitian selanjutnya. semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak pada umumnya dan mahasiswa pada khususnya.

Surakarta, Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN ABSTRAK | v |
| HALAMAN MOTTO | viii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ix |
| KATA PENGANTAR | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 3 |
| C. Pembatasan Masalah | 4 |
| D. Perumusan Masalah | 5 |
| E. Tujuan Penelitian | 5 |
| F. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS | |
| A. Kajian Pustaka | 7 |
| 1. Beton | 7 |
| 2. Pengujian Beton | 24 |
| 3. Teknologi beton | 26 |
| B. Kerangka Berpikir | 28 |
| C. Hipotesis | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 30 |
| 1. Tempat Penelitian | 30 |

| | |
|---|----|
| 2. Waktu Penelitian | 30 |
| B. Desain Penelitian | 31 |
| C. Populasi dan Sampel | 31 |
| 1. Populasi Penelitian | 31 |
| 2. Sampel Penelitian | 31 |
| D. Teknik Pengambilan Sampel..... | 33 |
| E. Teknik Pengumpulan Data | 33 |
| 1. Teknik Pengumpulan data | 34 |
| 2. Sumber Data | 34 |
| 3. Identifikasi Variabel | 34 |
| F. Analisis Data..... | 35 |
| 1. Uji Persyaratan Analisis | 35 |
| 2. Pengujian Hipotesis | 39 |
| G. Penyusunan Suplemen Bahan Ajar | 41 |
| F. Prosedur Penelitian | 42 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Deskripsi Data | 46 |
| 1. Hasil Pemeriksaan Bahan | 46 |
| 2. Hasil Perhitungan Adukan | 48 |
| 3. Hasil Pembuatan Benda Uji | 49 |
| 4. Hasil Pengujian Beton Serat | 50 |
| B. Pengujian Pernyataan Analisis | 51 |
| 1. Uji Normalitas | 51 |
| 2. Uji Multikolinieritas | 53 |
| 3. Uji Heteroskedastisitas | 55 |
| C. Pengujian Hipotesis | 57 |
| 1. Hipotesis Pertama | 57 |
| 2. Hipotesis Kedua | 61 |
| 3. Hipotesis Ketiga | 65 |
| 4. Hipotesis Keempat | 65 |

| | |
|---|----|
| D. Pembahasan Hasil Analisis data | 66 |
| 1. Kuat Tekan | 66 |
| 2. Daya serap air | 69 |
| BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN | 72 |
| A. Simpulan | 72 |
| B. Implikasi | 73 |
| C. Saran | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | 74 |
| LAMPIRAN | 77 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | halaman |
|---|---------|
| 2.1 Jenis-jenis Semen Portland | 11 |
| 2.2 Persyaratan Gradasi Agregat Halus ASTM C 33-74a | 13 |
| 2.3 Senyawa kimia dalam abu ampas tebu | 17 |
| 2.4 Kuat tarik bambu tanpa buku kering oven..... | 22 |
| 2.5 Kuat tarik rata-rata bambu kering oven | 22 |
| 2.6 Nilai <i>Slump</i> Beton Segar | 25 |
| 3.1 Sempel Benda Uji | 33 |
| 4.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus..... | 47 |
| 4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar..... | 50 |
| 4.3 Rekapitulasi Perhitungan Rencana Adukan | 52 |
| 4.4 Jumlah Air Yang Terpakai Pada Semua Campuran | 53 |
| 4.5 Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Beton | 54 |
| 4.6 Hasil Pemeriksaan Penyerapan..... | 55 |
| 4.7 Hasil Pengujian Normalitas Kuat Tekan Beton Serat..... | 56 |
| 4.8 Hasil Pengujian Normalitas Daya Serap Air Beton Serat..... | 57 |
| 4.9 <i>Coefficient</i> Pengujian Multikolinieritas Kuat Tekan Beton Serat | 58 |
| 4.10 <i>Coefficient</i> Pengujian Multikolinieritas Daya Serap Air Serat..... | 58 |
| 4.11 <i>Anova</i> Uji F Kuat Tekan Beton Serat | 61 |
| 4.12 Tabel <i>Coefficients</i> Kuat Tekan Beton Serat..... | 62 |
| 4.13 <i>Model Summary</i> Kuat Tekan Beton Serat..... | 63 |
| 4.14 Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi..... | 64 |
| 4.15 <i>Anova</i> uji F Daya Serap air Beton | 65 |
| 4.16 Tabel <i>Coefficients</i> Daya Serap Air Beton Serat..... | 66 |
| 4.17 <i>Model Summary</i> Daya Serap Air Beton Serat | 67 |
| 4.18 Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | halaman |
|--|---------|
| 2.1 Spesimen $\frac{1}{2}$ bagian bambu | 22 |
| 2.2 Peralatan yang diperlukan untuk pengujian <i>slump</i> | 23 |
| 2.3 Bentuk Penurunan <i>Slump</i> Beton..... | 24 |
| 2.4 Mesin CTM | 26 |
| 3.1 Prosedur penelitian | 43 |
| 3.2 Benda uji silinder kuat tekan | 45 |
| 3.3 Benda uji silinder daya serap air | 45 |
| 4.1 <i>scatterplot</i> kuat tekan | 56 |
| 4.2 <i>scatterplot</i> daya serap air..... | 56 |
| 4.3 Hubungan Variasi AAT Dan Serat bambu Terhadap Kuat Tekan Beton | 65 |
| 4.4 Hubungan Variasi AAT Dan Serat bambu Terhadap Daya Serap Air Beton | 69 |
| 4.5 Hubungan Variasi AAT Dan Serat bambu Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata Beton Serat | 70 |
| 4.6 Grafik hubungan Variasi AAT dan serat bambu terhadap kuat tekan rata-rata beton serat | 73 |
| 4.7 Sampel berpori | 74 |
| 4.8 sampel pasca uji..... | 74 |

DAFTAR LAMPIRAN

| lampiran | halaman |
|---|---------|
| I PROSEDUR PENGUJIAN BAHAN | 77 |
| A. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus..... | 77 |
| B. Pengujian Zat Organik Agregat Halus..... | 78 |
| C. Pengujian Kadar Air Agregat Halus | 79 |
| D. Pengujian <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus | 79 |
| E. Pengujian Gradasi Agregat Halus..... | 81 |
| F. Pengujian Kadar Air Abu Ampas Tebu..... | 82 |
| G. Pengujian <i>Specific Gravity</i> Abu Ampas Tebu | 82 |
| H. Pengujian Gradasi Abu Ampas Tebu..... | 84 |
| I. Pengujian <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar | 85 |
| J. Pengujian Gradasi Agregat Kasar..... | 85 |
| K. Pengujian Abrasi Agregat Kasar..... | 86 |
| L. Pengujian Kadar Air Serat bambu | 87 |
| II HASIL PEMERIKSAAN BAHAN..... | 88 |
| A. Hasil Pengujian Agregat Halus Sebelum Dicuci | 88 |
| B. Hasil Pengujian Agregat Halus Sesudah Dicuci..... | 88 |
| C. Hasil Pengujian Agregat Kasar..... | 92 |
| D. Hasil Pengujian Abu Ampas Tebu..... | 95 |
| E. Hasil Pengujian Serat bambu | 98 |
| III <i>MIX DESIGN</i> | 99 |
| IV DATA HASIL PERHITUNGAN PENGUJIAN..... | 110 |
| A. Pengujian Kuat Tekan Beton | 110 |
| B. Pengujian Daya Serap Air Beton | 114 |
| C. Hasil Slump dan Bleeding | 117 |
| D. Berat jenis | 119 |
| V ANALISA HASIL PROGRAM SPSS 16..... | 122 |
| A. Uji Normalitas Data..... | 122 |
| B. Uji Multikolinieritas | 124 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| C. Uji Heteroslidastisitas | 125 |
| D. Uji Hipotesis | 126 |
| VI DOKUMENTASI PENELITIAN | 128 |
| A. Alat | 128 |
| B. Bahan | 130 |
| C. Uji Bahan | 131 |
| D. Pembuatan Benda Uji | 141 |
| E. Prosedur Pengujian | 142 |
| F. Hasil Pengujian | 145 |
| VII DISTRIBUSI TABEL F DAN T | 147 |
| VIII SILABUS TEKNOLOGI BETON | 152 |
| VIII BAHAN AJAR | 154 |