

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU PEMBAKARAN SERBUK KAYU
JATI TERHADAP KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PADA *PAVING*
*BLOCK***

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

TAUFIK ADI RUSWANTO

NIM : D 100 110 112

Kepada :

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU PEMBAKARAN SERBUK KAYU
JATI TERHADAP KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PADA *PAVING*
*BLOCK***

SKRIPSI

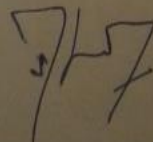
oleh :

TaufikAdiRuswanto

NIM : D 100 110 112

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Budi Setiawan, ST., MT.

NIK : 785

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SERBUK KAYU JATI
TERHADAP KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PADA *PAVING BLOCK***

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran Tugas Akhir dihadapan

Dewan Penguji

Pada tanggal : 5 Februari 2017

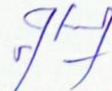
diajukan oleh :

Taufik Adi Ruswanto

NIM : D 100 110 112

Susunan Dewan Penguji :

Pembinibing



Budi Setiawan, ST, MT.

NIK : 785

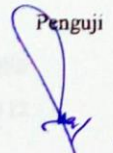
Penguji



Mochamad Solikin, ST, MT, PhD.

NIK : 792

Penguji



Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.

NIK : 921

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 2017

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD.

NIK : 682

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Mochamad Solikin, ST, MT, PhD.

NIK : 792

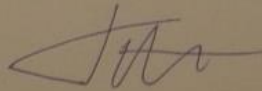
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 08.04.2017

Penulis



TaufikAdiRuswanto

NIM : D 100 110 112

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah meridhoi karya ini untukku.
- Ayah dan Ibu tercinta, terimakasih atas do'a dan dukungannya. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik dari apa yang telah engkau berikan kepadaku.
- Teman-teman seperjuanganku, adit, bayu, wisnu, beni, saiful, setia, eko dan erwin terimakasih atas kerja sama dan bantuannya.
- Dan semua teman-teman Teknik Sipil angkatan 2011 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan do'anya.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Mochamad Solikin, S.T. M.T. Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta dan selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan dan pengarahan.
- 3). Bapak Budi Setiawan, S.T., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehat.
- 4). Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Penguji dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan pengarahan.
- 5). Bapak Ir. H. Achmad Karim Fatchan, MT., selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil.
- 6). Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 7). Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2011 atas hari-hari yang pernah kita lewati bersama-sama.
- 8). Ayah dan Ibu serta keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.

9). Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
ABSTRAKSI	xv
BAB I. PENDAHULUAN ..	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Keaslian Penelitian	3
1. Penelitian sebelumnya.....	4
2. Penelitian yang diajukan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Paving Block</i>	5
B. Bahan Tambah Beton	6
C. Abu Serbuk Kayu	6
BAB III. LANDASAN TEORI	
A. Bahan Penyusun <i>Paving Block</i>	7
1. Semen <i>portland</i>	7
2. Air	7
3. Agregat	7
4. Abu Serbuk Kayu	11

B. Pengujian Benda Uji	11
1. Kuat tekan beton.....	11
2. Serapan air beton	12
BAB IV. METODE PENELITIAN	
A. Umum	13
B. Bahan Penelitian	13
1. Semen <i>portland</i>	13
2. Air	13
3. Pasir	13
4. Abu Serbuk Kayu	14
C. Peralatan Penelitian	14
1. Satu set saringan	14
2. Alat penggetar saringan	14
3. Timbangan	15
4. Gelas ukur	15
5. <i>Concrete mixer</i>	16
6. Oven	16
7. Alat uji <i>paving block</i>	17
8. Alat penunjang lain	17
D. Tahap Penelitian	17
1. Tahap I : Persiapan alat dan penyediaan bahan	17
2. Tahap II : Pemeriksaan bahan	17
3. Tahap III : Perencanaan dan pembuatan benda uji	17
4. Tahap IV : Pengujian benda uji	18
5. Tahap V : Analisis data dan kesimpulan.....	18
E. Pelaksanaan Penelitian	18
1. Pemeriksaan agregat halus	18
1a). <i>Pemeriksaan kandungan zat organik</i>	18
1b). <i>Pemeriksaan kadar lumpur</i>	19
1c). <i>Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air</i>	19
1d). <i>Pemeriksaan gradasi pasir</i>	20

2. Pembakaran abu serbuk kayu jati	21
3. <i>Pemeriksaan abu serbuk kayu jati</i>	21
3a). <i>Pemeriksaan berat jenis</i>	21
4. Pembuatan benda uji	21
4a). <i>Persiapan alat dan bahan</i>	22
4b). <i>Proses pencampuran adukan beton</i>	22
4c). <i>Proses pencetakan benda uji</i>	22
4d). <i>Perawatan (curing)</i>	22
5. Pengujian beton	23
5a). <i>Pengujian kuat tekan beton</i>	23
5c). <i>Pengujian serapan air</i>	24
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Pengujian Bahan Susun	26
1. Pemeriksaan agregat halus	26
1a). <i>Kandungan zat organik</i>	26
1b). <i>Kandungan lumpur</i>	26
1c). <i>Berat jenis dan penyerapan air</i>	27
1d). <i>Gradasi agregat halus</i>	28
2. Pemeriksaan abu serbuk kayu jati	29
B. <i>Mix Desain Campuran Beton</i>	30
C. Karakteristik Mekanik Beton	30
1. Kuat tekan <i>paving block</i>	31
2. Serapan air <i>paving block</i>	33
D. Analisa Ekonomi tr.....	34
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	37
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Syarat gradasi pasir daerah 1	9
Gambar III.2. Syarat gradasi pasir daerah 2	9
Gambar III.3. Syarat gradasi pasir daerah 3	10
Gambar III.4. Syarat gradasi pasir daerah 4	10
Gambar III 5. Pengujian kuat tekan	11
Gambar IV.1. Semen <i>portland</i>	13
Gambar IV.2. Pasir	13
Gambar IV.3. Abu serbuk kayu jati	14
Gambar IV.4. Saringan	14
Gambar IV.5. Penggetar saringan	15
Gambar IV.6. Timbangan	15
Gambar IV.7. Gelas ukur	16
Gambar IV.8. <i>Oven</i>	16
Gambar IV.9. Alat uji beton	17
Gambar IV.10. Perawatan benda uji	23
Gambar IV.11. Perletakan benda uji	23
Gambar IV.12. Pengujian kuat tekan	24
Gambar IV.13. Penimbangan benda uji serapan air	22
Gambar IV.14. Bagan Alir Tahapan Penelitian	25
Gambar V.1. Gradasi agregat pasir	29
Gambar V.2. Hasil uji kuat tekan	22
Gambar V.3. Nilai rata-rata kuat tekan beton	32
Gambar V.4. Nilai rata-rata resapan air beton	34

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. <i>Mutu Paving Block</i>	5
Tabel III.1. Gradasi Pasir	8
Tabel IV.1. Matrik Benda Uji	18
Tabel V.1. Pengujian terhadap kandungan zat organik	26
Tabel V.2. Pengujian kandungan lumpur	27
Tabel V.3. Pengujian berat jenis dan penyerapan air	27
Tabel V.4. Pengujian Gradasi Agregat Halus	28
Tabel V.5. Pengujian Berat Jenis Abu Serbuk Kayu	29
Tabel V.6. Rencana Adukan Paving Block	30
Tabel V.7. Hasil Pengujian kuat Tekan	31
Tabel V.8. Hasil Pengujian Serapan Air	33
Tabel V.9. Kebutuhan bahan Penyusun Paving Block Normal.....	29
Tabel V.10. Kebutuhan bahan Penyusun Paving Block 10 %	29
Tabel V.11. Kebutuhan bahan Penyusun Paving Block 15 %	29
Tabel V.12. Kebutuhan bahan Penyusun Paving Block 20 %	29
Tabel V.13. Kebutuhan bahan Penyusun Paving Block 25 %	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Kartu Konsultasi Tugas Akhir

Lampiran II. SNI 03-0691-1996

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas permukaan benda uji (mm^2)
b	=	Lebar benda uji (mm)
f'_c	=	Kuat tekan maksimum beton (N/mm^2)
h	=	Tinggi benda uji (mm)
L	=	Jarak antar tumpuan (mm)
$P_{\max}$	=	Beban maksimum (N)
V	=	Volume benda uji (cm^3)
W	=	Berat benda uji (gram)
γ_c	=	Berat jenis (gram/cm^3)

ABTRAKSI

Paving block terdiri dari campuran semen, air dan agregat halus. Ketika semen dan air bercampur maka akan terjadi proses hidrasi semen menghasilkan *kalsium silikat hidrat (CSH)*, panas dan *kalsium hidroksida (Ca(OH)₂)*. Unsur *Ca (OH)₂* bersifat basa kuat sehingga menurunkan kuat tekan *paving block*. Unsur tersebut dapat direaksikan kembali dengan pozzoland untuk menghasilkan unsur *CSH* kembali. Namun dengan biaya yang relative mahal, timbul inovasi baru untuk mengolah limbah yang memiliki unsur yang sama dengan *pozzolan* yaitu *silica* seperti limbah serbuk kayu. Limbah serbuk kayu jati diolah dengan dibakar selama beberapa jam. Abu yang dihasilkan diayak dengan menggunakan saringan no 200. Benda uji dicetak menggunakan mesin *press vibrasi* dengan variasi penambahan 10%, 15%, 20%, dan 25% dan direndam selama 28 hari. Kuat tekan rata-rata yang dihasilkan per variasinya adalah 11,083 MPa, 9,917 MPa, 10,083 MPa dan 8,250 MPa. Dengan daya serap air 7,83 %, 7,79 %, 8,59 % dan 8,05 %. *Paving block* dengan penambahan abu serbuk kayu mengalami penurunan kuat tekan dari *paving block* normal yaitu 15,167 MPa. *Paving block* tersebut termasuk katagori mutu D, bias digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Sehingga perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk variasi penambahan dan jenis kayu lainnya untuk mendapatkan *paving block* dengan mutu yang lebih baik.

Kata Kunci : *abu, daya serapan, kuat tekan, paving block, dan serbuk kayu.*

Abstract

Paving blocks made up of a mixture of cement, water and fine aggregate. When cement and water mixed there will be a process of hydration of cement produce calcium silicate hydrate (CSH), heat and calcium hydroxide (Ca (OH) ₂). Elements Ca (OH) ₂ strongly alkaline so that the lower the compressive strength of paving blocks. The element can be reacted back with pozzolan to produce elements of CSH back. However, with a relatively expensive, arising out new innovations to treat waste that has elements in common with the pozzolan is silica such as waste sawdust. Teak wood powder waste mixed with burned for several hours. The resulting ash sifted using a sieve No. 200. The test object is printed using a press machine vibration with additional variations of gray teak wood powder 10%, 15%, 20%, and 25% and soaked for 28 days. Average compressive strength generated by the variation is 11.083 MPa, 9.917 MPa, 10,083 MPa and 8,250 MPa. With water absorption of 7.83%, 7.79%, 8.59% and 8.05%. Gray paving blocks with the addition of sawdust decreased compressive strength of normal paving block is 15.167 MPa. From these studies it is known that the maximum value in increments of 20% of the block paving including quality category D, used to park and use need to do further research for additional variations and other types of wood to get a paving block with better quality.

Keywords: ash, power absorption, compressive strength, paving blocks and sawdust.