

**PENGARUH ABU SERBUK KAYU JATI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC**

TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh :
RIZKY VICGOR NOVANTO**

19041000142

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

2023

**PENGARUH ABU SERBUK KAYU JATI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**



Disusun Oleh :

RIZKY VICGOR NOVANTO

19041000142

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERDEKA MALANG

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rizky Vicgor Novanto

NIM : 19041000142

Tanda Tangan :



Tanggal : 27 November 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH ABU SERBUK KAYU JATI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Rizky Vicgor Novanto

19041000142

Telah dipertahankan di Dewan Penguji

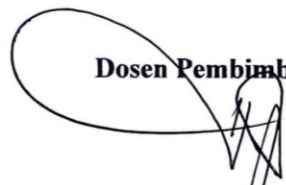
Pada Senin, 28 Agustus 2023

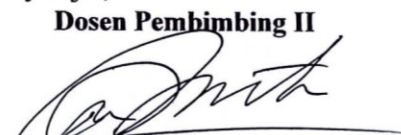
Susunan Dewan Penguji

Dosen Penguji I : **Ir. Achmad Fadillah., MT.** (.....)

Dosen Penguji II : **Nika Devi P. W., ST., MT.** (.....)

Dosen Saksi : **Adi Sunarwan, ST., MT.** (.....)

Memeriksa dan menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Ir. Achmad Fadillah., MT)
NIDN. 0702115701

Dosen Pembimbing II

(Ir. Nanang Mudjito., MMT)
NIDN. 0703125601

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik.

Malang,

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil

(Dr. Ninik Catur E. Y., ST., MT)
NIDN. 0004097002



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan Rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikannya penyusunan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Abu Serbuk Kayu Jati Sebagai Bahan Pengganti Filler Pada Campuran AC-WC”** Ini dengan baik dan tepat waktu.

Adapun penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada semester tahun ajaran 2023. Penyusun tugas akhir ini terselesaikan berkat dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala Nikmat, Rahmat, dan Hidayahnya-Nya.
2. Kedua orang tua penyusun yang telah memberika doa dan semangat bagi penyusun untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Rizki Prasetya, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
4. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
5. Bapak Ir. Achmad Fadillah, M.T. selaku dosen pembimbing I yang bersedia membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Ir. Nanang Mudjito, MMT. selaku dosen pembimbing II yang bersedia membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penyusun selama ini.

Penyusun menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diperlukan. Penyusun berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat diterima dalam menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Malang, 4 Mei 2023

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Vicgor Novanto

NIM : 19041000142

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENGARUH ABU SERBUK KAYU JATI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 27 November 2023

Yang menyatakan



(Rizky Vicgor Novanto)

PENGARUH ABU SERBUK KAYU JATI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER PADA CAMPURAN AC-WC

Oleh: Rizky Vicgor Novato

NIM: 19041000142

ABSTRAK

Lapisan aspal beton (laston) terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, filler dan bahan pengikat/aspal. Dengan meningkatnya pembangunan jalan, kebutuhan bahan dasar campuran aspal pun semakin meningkat, sehingga suatu saat ketersediaannya dikhawatirkan akan habis. Pada penelitian kali ini menggunakan abu serbuk kayu jati sebagai bahan pengganti filler pada campuran AC-WC. Pembuatan benda uji dilakukan di Laboratorium dengan menggunakan aspal dengan penetrasi 60/70. Kadar aspal rencana yang digunakan yaitu 5%; 5,5%; 6%; 6,5% dan 7% menghasilkan Kadar Aspal Optimum sebesar 6%. Hasil perbandingan korelasi ditinjau dari filler standart, maka filler abu serbuk kayu jati mengalami penurunan untuk nilai stabilitas dan kelelahan (flow) yaitu sebesar -1,617% dan -0,012%.

Kata Kunci: AC-WC, Filler, Abu Kayu Jati, Marshall Test.

***THE EFFECT OF TEAK WOOD POWDER ASH AS A SUBSTITUTE FOR
FILLER IN AC-WC MIXTURES***

By: Rizky Vicgor Novanto

NIM: 19041000142

ABSTRACT

The asphalt concrete layer (laston) consists of a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, filler and binder/asphalt. With increasing road construction, the need for basic materials for asphalt mixtures is also increasing, so that one day it is feared that their availability will run out. In this research, teak wood dust was used as a substitute for filler in the AC-WC mixture. The manufacture of test objects was carried out in the laboratory using asphalt with a penetration of 60/70. The planned asphalt content used is 5%; 5.5%; 6%; 6.5% and 7% produce an Optimum Asphalt Content of 6%. The results of the correlation comparison in terms of standard fillers show that the teak sawdust ash filler has decreased in terms of stability and flow values, namely - 1.617% and- 0,012%.

Keywords: AC-WC, Filler, Teak Ash, Marshall Test.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Kayu Jati Dari Malang Selatan	11
2.3 Pengertian Jalan Raya.....	11
2.4 Klasifikasi Perkerasan Jalan	12
2.5 Perkerasan Lentur	13
2.6 Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton	15
2.6.1 Agregat.....	15
2.6.2 Bahan Pengisi (Filler)	21
2.6.3 Abu Serbuk Kayu Jati	21
2.6.4 Aspal	22
2.7 Karakteristik Campuran Aspal Beton	25
2.7.1 Stabilitas (<i>Stability</i>).....	25
2.7.2 Keawetan (<i>Durability</i>)	25
2.7.3 Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>).....	26
2.7.4 Kekakuan (<i>Stiffness</i>)	26

2.7.5 Kedap Air (Impermeability).....	27
2.7.6 Kekesatan/ Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	27
2.7.7 Kemudahan Pelaksanaan (<i>Workability</i>)	27
2.7.8 Ketahanan terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>).....	27
2.8 Pencampuran Agregat	28
2.9 Pengujian Marshall	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Metode Penelitian	32
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	32
3.3 Teknik Pengumpulan Data	33
3.4 Bahan Dan Alat	33
3.4.1 Bahan	33
3.4.2 Alat.....	33
3.5 Prosedur Penelitian	36
3.5.1 Pengujian Agregat Kasar	36
3.5.2 Pengujian Agregat Halus	39
3.5.3 Pengujian Bahan Pengisi (Filler)	41
3.5.4 Pengujian Bahan Perakar (Aspal).....	41
3.6 Pembuatan Abu Serbuk Kayu Jati.....	48
3.7 Pembuatan Benda Uji	48
3.8 Pengujian Karakteristik Marshall	49
3.9 Perbandingan Sampel Asli dan Benda Uji.....	50
3.10 Diagram Alir Penelitian	51
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Data Material	52
4.1.1 Data Pemeriksaan Agregat Kasar	52
4.1.2 Data Pemeriksaan Agregat Halus	53
4.1.3 Data Pemeriksaan Aspal	53
4.1.4 Data Pemeriksaan Filler.....	54
4.2 Perencanaan Campuran AC-WC.....	54
4.2.1 Perhitungan Analisis Persentase Gradasi Agregat Total	55
4.2.2 Perhitungan Mix Design Untuk Mencari Aspal Optimum	57
4.3 Analisa Hasil Uji Marshall.....	57
4.4 Aspal Optimum.....	60

4.4.1 Stabilitas.....	60
4.4.2 Kelelahan (Flow)	61
4.4.3 Rongga Diantara Agregat (VMA).....	62
4.4.4 Rongga Dalam Campuran (VIM)	63
4.4.5 Rongga Terisi Aspal (VFB)	63
4.4.6 Marshall Quotient (MQ)	64
4.4.7 Optimasi Kadar Aspal.....	65
4.5 Pengujian Marshall Menggunakan Variasi Abu Batu dan Abu Serbuk Kayu Jati Dengan Aspal Optimum	66
4.5.1 Perhitungan Gradasi Agregat Campuran	66
4.6 Analisa Hasil Campuran	68
4.6.1 Nilai Stabilitas Campuran Filler standart dan Campuran Filler Abu Serbuk Kayu Jati.....	68
4.6.2 Nilai Kelelahan (Flow) Campuran Filler Abu Batu dan Campuran Filler Dengan Abu Serbuk Kayu Jati	70
4.7 Perhitungan Analisa Stabilitas Campuran AC-WC Dengan Analisa Ragam	72
4.7.1 Perhitungan Analisa Ragam.....	72
4.7.2 Uji F Untuk Pengujian Pengaruh Perlakuan.....	73
4.7.3 Pengujian Beda Quarata Dengan Uji Benda Nyata Terkecil	74
4.8 Perhitungan Analisa Kelelahan (Flow) Campuran AC-WC Dengan Analisa Ragam.....	75
4.8.1 Perhitungan Analisa Ragam.....	76
4.8.2 Uji F untuk Pengujian Pengaruh Perlakuan.....	76
4.8.3 Pengujian Beda Quarata Dengan Uji Beda Nyata Terkecil	77
4.9 Analisa Nilai Stabilitas Benda Uji Filler Standart dan Benda Uji Filler Abu Serbuk Kayu Jati Terhadap Aspal Optimum Dengan Korelasi.....	78
4.10 Analisa kelelahan (Flow) Benda Uji Filler standart dan Benda Uji Filler Abu Serbuk Kayu Jati Terhadap Aspal Optimum Dengan Korelasi.....	80
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	18
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	18
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal	20
Tabel 2.5 Gradasi Bahan Pengisi (Filler).....	21
Tabel 2.6 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC).....	28
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Penelitian	32
Tabel 4.1 Pemeriksaan Agregat Kasar	53
Tabel 4.2 Pemeriksaan Agregat Halus	53
Tabel 4.3 Pemeriksaan Aspal	53
Tabel 4.4 Pemeriksaan Filler Abu Batu	54
Tabel 4.5 Pemeriksaan Filler Abu Serbuk Kayu Jati	54
Tabel 4.6 Gradasi Agregat Gabungan	56
Tabel 4.7 Mix Design	57
Tabel 4.8 Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Aspal Optimum	59
Tabel 4.9 Hubungan Stabilitas dan Kadar Aspal	60
Tabel 4.10 Hubungan Kelelehan dan Kadar Aspal.....	61
Tabel 4.11 Hubungan VMA dan Kadar Aspal	62
Tabel 4.12 Hubungan VIM dan Kadar Aspal	63
Tabel 4.13 Hubungan VFB dan Kadar Aspal	64
Tabel 4.14 Hubungan MQ dan Kadar Aspal.....	64
Tabel 4.15 Hasil Uji Marshall Menggunakan Filler Abu Batu dan Abu Serbuk Kayu Jati Dengan Aspal Optimum 6%.....	67
Tabel 4.16 Nilai Stabilitas Campuran Filler Standart 100%.....	68
Tabel 4.17 Stabilitas Campuran Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%.....	69
Tabel 4.18 Nilai Kelelehan Campuran Filler Standart 100%	70
Tabel 4.19 Nilai Kelelehan Campuran Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%	71
Tabel 4.20 Perhitungan Analisa Ragam Stabilitas Pada Aspal Optimum 6% ..	72
Tabel 4.21 Hasil Analisa Ragam Uji F Abu Batu dan Abu Serbuk Kayu Jati Sebagai Filler Terhadap Stabilitas	74
Tabel 4.22 Perhitungan Analisa Ragam Kelelehan Pada Aspal Optimum 6%... 75	
Tabel 4.23 Hasil Analisa Ragam Uji F Abu Batu dan Abu Serbuk Kayu Jati Sebagai Filler Terhadap Kelelehan (Flow).....	77

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Gradasi Agregat Gabungan.....	56
Grafik 4.2 Hubungan Stabilitas dan Kadar Aspal	60
Grafik 4.3 Hubungan Kelelehan dan Kadar Aspal.....	61
Grafik 4.4 Hubungan VMA dan Kadar Aspal	62
Grafik 4.5 Hubungan VIM dan Kadar Aspal	63
Grafik 4.6 Hubungan VFB dan Kadar Aspal	64
Grafik 4.7 Hubungan MQ dan Kadar Aspal.....	65
Grafik 4.8 Optimasi Kadar Aspal.....	65
Grafik 4.9 Hubungan Stabilitas Campuran Filler Standart 100%.....	68
Grafik 4.10 Hubungan Stabilitas Campuran Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%.....	69
Grafik 4.11 Hubungan Kelelehan (Flow) Campuran Filler Standart 100%.....	70
Grafik 4.12 Hubungan Kelelehan (Flow) Campuran Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%	71
Grafik 4.13 Hubungan Nilai Gabungan Stabilitas Filler Standart 100% dan Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%	78
Grafik 4.14 Hubungan Nilai Gabungan Kelelehan Filler Standart 100% dan Filler Abu Serbuk Kayu Jati 100%.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Saringan Agregat Kasar	84
Lampiran 2. Analisa Saringan Agregat Halus	85
Lampiran 3. Abrasion Test Agregat Kasar	86
Lampiran 4. Bobot Isi Agregat Kasar	87
Lampiran 5. Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	88
Lampiran 6. Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	89
Lampiran 7. Kadar Lanau Agregat Kasar	90
Lampiran 8. Kadar Lanau Agregat Halus	90
Lampiran 9. Bulking Factor Test (Agregat Halus).....	90
Lampiran 10. Pengujian Filler	91
Lampiran 11. Penetrasi Aspal.....	92
Lampiran 12. Titik Nyala / Titik Bakar	93
Lampiran 13. Titik Lembek Aspal	94
Lampiran 14. Daktilitas Aspal Keras Penetrasi 60/70	94
Lampiran 15. Berat Jenis Aspal Keras	94
Lampiran 16. Tabel F Untuk $\alpha = 1\%$	95
Lampiran 17. Tabel F Untuk $\alpha = 5\%$	96
Lampiran 18. Tabel T	97
Lampiran 19. Dokumentasi.....	98