

**PENGARUH *FILLER* BUNGA PINUS PADA PERKERASAN AC – WC
DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL KARET**

“Effect of Pine Flower Filler on AC – WC Pavement Using Rubber Asphalt”

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



DISUSUN OLEH:

ASKAR AL-FATAH ROCHMAN

1911102443090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

**Pengaruh *Filler* Bunga Pinus pada Perkerasan AC – WC dengan
Menggunakan Aspal Karet**

“Effect of Pine Flower Filler on AC – WC Pavement Using Rubber Asphalt”

Tugas Akhir

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



Disusun oleh:

Askar AL-Fatah Rochman

1911102443090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Askar AL-Fatah Rochman
Nim : 1911102443090
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Judul Penelitian : Pengaruh *Filler* Bunga Pinus pada Perkerasan Ac – Wc dengan Menggunakan Aspal Karet.

Menyatakan bahwa penelitian yang saya tulis benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan alih tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa terdapat plagiarisme pada penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan (Permendiknas No. 17 Tahun 2010).

Samarinda, 26 Agustus 2023



Askar AL-Fatah Rochman

Nim. 1911102443090

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH *FILLER* BUNGA PINUS PADA PERKERASAN AC – WC
DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL KARET**

“Effect Of Pine Flower Filler On AC – WC Pavement Using Rubber Asphalt”

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*

Disusun oleh:

Askar AL-Fatah Rochman

1911102443090

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing



Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T.

NIDN. 1124029201

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH *FILLER* BUNGA PINUS PADA PERKERASAN AC – WC
DENGAN MENGGUNAKAN ASPAL KARET

Effect Of Pine Flower Filler On AC – WC Pavement Using Rubber Asphalt

Disusun Oleh:

Askar AL-Fatah Rochman
1911102443090

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada hari : Jum,at

Tanggal : 7 Juli 2023

Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T., IPM

NIDN 1129126601

(Ketua Dewan Penguji)

Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T

NIDN 1124029201

(Anggota 1 Dewan Penguji)

Isnaini Zulkarnain, S.T, M.T

NIDN 1103128104

(Anggota 2 Dewan Penguji)

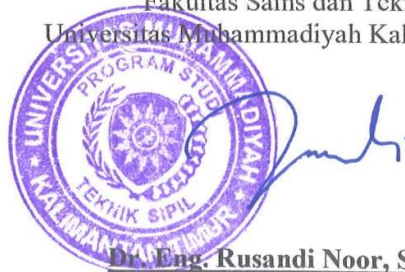


Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T

NIDN.1101049101

**Pengaruh *Filler* Bunga Pinus pada Perkerasan AC – WC dengan
Menggunakan Aspal Karet**

Askar AL-Fatah Rochman¹, Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana²

¹Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil

²Dosen Program S1 Teknik Sipil

Email: 1911102443090@umkt.ac.id

ABSTRAK

Infrastruktur di Indonesia berkembang khususnya pada bidang konstruksi jalan. Konstruksi jalan merupakan aspek pendukung penting bagi pertumbuhan ekonomi, tetapi banyaknya kerusakan yang ada di Provinsi Kalimantan Timur menjadi hambatan bagi pertumbuhan ekonomi. Dibutuhkan inovasi baru untuk mengatasi masalah pada konstruksi jalan tersebut. Modifikasi aspal karet merupakan sistem dua campuran yang mengandung karet dan aspal yang berfungsi meningkatkan kinerja aspal antara lain mengurangi deformasi pada perkerasan, meningkatkan ketahanan terhadap retak dan meningkatkan kelekatan aspal terhadap agregat. Bunga pinus dimanfaatkan sebagai pengganti *filler* campuran aspal beton untuk memaksimalkan penggunaan dari tanaman pinus dan memaksimalkan ketahanan campuran. Aspal yang digunakan dalam penelitian adalah aspal pen 60/70 dengan kadar aspal 5,31%. Kemudian 3% dari kadar aspal diganti menggunakan potongan karet ban bekas. Agregat yang digunakan adalah batu dan pasir palu. Penelitian ini menggunakan *filler* abu dari bunga pinus yang dibakar terlebih dahulu hingga menjadi abu kemudian disaring pada ayakan No. 200. Jumlah benda uji yang dibuat dalam penelitian ini sebanyak 15 buah, dengan kadar *filler* 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% masing-masing 3 benda uji. Pengujian dilakukan dengan metode *Marshall*. Berdasarkan hasil pengujian *Marshall* nilai stabilitas semakin meningkat seiring bertambahnya kadar *filler* dengan nilai tertinggi pada campuran *filler* 8% yaitu 1812.55 kg. Sebaliknya nilai *Flow* semakin menurun seiring bertambahnya kadar *filler* dengan nilai tertinggi pada campuran *filler* 0% yaitu 2.72%. Persentase *filler* paling optimal adalah campuran *filler* 2% dengan nilai kepadatan 2.14, stabilitas 1621.45 kg, *Flow* 3.28 mm, VMA 15.14 %, VFWA 66.44 %, VITM 5.08% dan MQ 492.50 kg/mm³.

Kata Kunci: *Aspal Karet, Marshall, Filler Abu Pinus*

Effect of Pine Flower Filler on AC – WC Pavement Using Rubber Asphalt

Askar AL-Fatah Rochman¹, Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana²

¹Student of Civil Engineering S1 Study Program

²Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program

Email: 1911102443090@umkt.ac.id

ABSTRACT

Infrastructure in Indonesia is developing, especially in the field of road construction. Road construction is an important supporting aspect for economic growth, but the large amount of damage in East Kalimantan Province is an obstacle to economic growth. Innovations are needed to overcome problems in road construction. Rubber asphalt modification is a two-mixture system containing rubber and asphalt which functions to improve asphalt performance, including reducing pavement deformation, increasing crack resistance, and increasing asphalt adhesion to aggregate. Pine flowers are used as a substitute for asphalt concrete mix fillers to maximize the use of pine plants and maximize the durability of the mixture. The asphalt used in the study was pen 60/70 asphalt with an asphalt content of 5.31%. Then 3% of the asphalt content is replaced with pieces of used tire rubber. The aggregate used is stone and hammer sand. This study used ash filler from pine flower which was burned first until it became ash and then filtered on sieve No. 200. The number of test objects made in this study were 15 pieces, with filler levels of 0%, 2%, 4%, 6%, and 8% for each of the 3 test objects. Testing is done with the Marshall method. Based on the results of the Marshall test, the stability value increased with increasing filler content with the highest value in the 8% filler mixture, namely 1812.55 kg. On the other hand, the flow value decreased as the filler content increased, with the highest value being 0% filler mixture, namely 2.72%. The most optimal filler percentage is a 2% filler mixture with a density value of 2.14, stability 1621.45 kg, flow 3.28 mm, VMA 15.14 %, VFWA 66.44 %, VITM 5.08% and MQ 492.50 kg/mm³.

Keywords: Asphalt Rubber, Marshall, Pine Ash Filler

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Pengaruh *Filler* Bunga Pinus Pada Perkerasan Ac – Wc Dengan Menggunakan Aspal Karet” sebagai salah satu syarat akademik dalam Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Shalawat serta salam tidak lupa kita curahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun dengan pengamatan yang dilakukan langsung oleh penulis di laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Dalam penelitian ini penulis banyak mendapatkan pelajaran dan pengalaman langsung yang belum pernah diperoleh sebelumnya. Diharapkan seluruh pengalaman dan pembelajaran tersebut dapat bermanfaat di masa yang akan datang.

Selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, saran dan kritik yang diberikan dari segala pihak. Atas segala dorongan yang diberikan peneliti mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Bambang Setiaji M. Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor., S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Ibu Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selama kegiatan tugas akhir telah banyak sekali memberikan saran, masukan, dorongan, dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Seluruh jajaran Dosen Program Studi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kepala Laboratorium Teknik Sipil yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini.
7. Kedua orang tua dan saudara/i yang telah senantiasa memberikan doa dan semangat yang tulus kepada penulis dari awal penelitian hingga akhir dari rangkaian kegiatan tugas akhir ini.

8. Kepada variabel yang hanya disebut satu kali dalam laporan ini tapi sudah banyak memberikan dorongan dan bantuan dari awal hingga akhir dari proses penelitian tugas akhir ini.
9. Kepada ikal, billy, ali dan dito yang telah membantu dalam pembuatan benda uji tugas akhir ini.
10. Kepada seluruh sahabat seperjuangan yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu namanya.
11. Kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa/i Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan bantuan, dukungan serta semangat hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dukungan, kritik serta saran yang membangun sangat diharapkan demi penulisan laporan tugas akhir yang lebih baik lagi. Besar harapan penulis agar laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak dan kemajuan bagi ilmu pengetahuan.

Semoga segala hal baik yang diberikan mendapatkan berkah dan balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Terimakasih.

Samarinda, 15 Juni 2023

Penulis,

Askar AL-Fatah Rochman

NIM. 1911102443090

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Luaran.....	3
BAB 2	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	5
BAB 3	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi	17
3.2 Alat	17
3.3 Bahan.....	24
3.4 Prosedur.....	26
3.5 Jumlah Benda uji	28
3.6 Bagan Alir Penelitian	30
BAB 4	31

ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Pengujian Material	31
4.2 Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i>	34
4.3 Pengujian Fisik Benda Uji.....	41
BAB 5	43
KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46
Lampiran 1. Data Sampel Pengujian.....	46
Lampiran 2. Hasil Perhitungan <i>Marshall</i>	47
Lampiran 3. Surat Keterangan Lab	48
Lampiran 4. Lembar Konsultasi.....	49
Lampiran 5. Turnitin	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 MIX Design Benda Uji	29
Tabel 4. 1 Pengujian Aspal + Karet Ban.....	31
Tabel 4. 2 Pengujian Agregat Kasar	32
Tabel 4. 3 Pengujian Agregat Halus	32
Tabel 4. 4 Pengujian Filler Abu Bunga Pinus.....	33
Tabel 4. 5 Analisa Saringan	33
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Perhitungan Marshall.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bunga Pinus	11
Gambar 3. 1 Termometer	17
Gambar 3. 2 Timbangan.....	18
Gambar 3. 3 Oven	18
Gambar 3. 4 Saringan.....	19
Gambar 3. 5 Kompor.....	19
Gambar 3. 6 Spatula.....	20
Gambar 3. 7 Wajan	20
Gambar 3. 8 Cetakan Benda Uji	21
Gambar 3. 9 Kertas Minyak.....	21
Gambar 3. 10 Timbangan Air	22
Gambar 3. 11 Water Bath.....	22
Gambar 3. 12 Nampan	23
Gambar 3. 13 Alat Penumbuk.....	23
Gambar 3. 14 Alat Marshall.....	24
Gambar 3. 15 Aspal Pen 60/70	24
Gambar 3. 16 Karet Ban Bekas Kendaraan	25
Gambar 3. 17 Abu Bunga Pinus.....	25
Gambar 3. 18 Pasir Palu.....	25
Gambar 3. 19 Batu Palu	26
Gambar 3. 20 Air.....	26
Gambar 3. 21Potongan Karet Ban Bekas.....	27
Gambar 3. 22 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4. 1 Grafik Stabilitas Campuran Laston dengan Variasi Filler	35
Gambar 4. 2 Grafik Flow Campuran Laston dengan Variasi Filler.....	36
Gambar 4. 3 Grafik Kepadatan (Density) Campuran Laston.....	37
Gambar 4. 4 Grafik Marshall Quotient Campuran Laston dengan Variasi Filler. 38	
Gambar 4. 5 Grafik VMA Campuran Laston dengan Variasi Filler.....	39
Gambar 4. 6 Grafik VFWA Campuran Laston dengan Variasi Filler	40
Gambar 4. 7 Grafik VITM Campuran Laston dengan Variasi Filler.....	41
Gambar 4. 8 Benda Uji Dengan Kadar Filler 8%	42

Gambar 4. 9 Benda Uji Dengan Kadar Filler 0% 42