

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI BAHAN
PENGISI (*FILLER*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA
CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD UBAIDILLAH
NPM. 19035010014

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI BAHAN
PENGISI (*FILLER*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA
CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC

Disusun Oleh:

MUHAMMAD UBAIDILLAH
NPM. 19035010014

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada hari Kamis, 13 Juli 2023

Pembimbing:

1. Dosen Pembimbing Utama


Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 004

Tim Penguji:

1. Penguji I


Nugroho Utomo, S.T., M.T.
NIP. 19750117 202121 1 002

2. Penguji II


Ir. Djoko Sulistiono, M.T.

3. Penguji III


Masliyah, S.P., M.T.
NIDN. 0708116701

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI BAHAN
PENGISI (*FILLER*) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA
CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD UBAIDILLAH
NPM. 19035010014**

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada hari Kamis, 13 Juli 2023**

Dosen Pembimbing Utama



**Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 004**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2001**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ubaidillah
NPM : 19035010014
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir
Tesis / Desertasi : Pengaruh Penambahan Abu Daun Bambu Sebagai
Bahan Pengisi (*Filler*) Terhadap Karakteristik
Marshall Pada Campuran Aspal Beton AC-WC

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 24 Juli 2023



Yang Menyatakan

(Muhammad Ubaidillah)

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU DAUN BAMBU SEBAGAI BAHAN
PENGISI (*FILLER*) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA
CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**

Oleh:

**MUHAMMAD UBAIDILLAH
NPM. 19035010014**

ABSTRAK

Jalan raya sebagai prasarana transportasi darat memiliki peranan penting dalam kegiatan mobilisasi bagi masyarakat di Indonesia. Lapisan perkerasan jalan yang umum digunakan di Indonesia adalah lapisan aspal beton termasuk lapisan AC-WC. Dalam pembuatannya, digunakan bahan berupa aspal, agregat halus, agregat kasar, dan bahan pengisi (*filler*). Namun, *filler* yang umum digunakan seperti semen memiliki harga yang relatif mahal untuk itu diperlukan suatu alternatif bahan pengganti yang lebih ekonomis seperti daun bambu. Daun bambu cenderung dibiarkan berserakan dan mengering oleh masyarakat padahal memiliki manfaat tersendiri apabila dijadikan abu. Abu daun bambu mengandung Silika (SiO_2) yang cukup tinggi sehingga dapat bersifat reaktif menjadi bahan yang kaku dan keras.

Dalam penelitian ini dilakukan penambahan abu daun bambu sebagai bahan pengisi (*filler*) pada campuran AC-WC dengan menggunakan metode *Marshall* yang ditetapkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018, yang diharapkan abu daun bambu dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap karakteristik *Marshall* pada campuran aspal beton.

Penelitian ini menggunakan kadar aspal optimum sebesar 7% dan menggunakan persentase *filler* abu daun bambu 0%, 2%, 4% dan 6%. Dari hasil data *Marshall Test* dengan penambahan *filler* abu daun bambu diperoleh nilai campuran optimum *filler* abu daun bambu sebesar 2% dengan nilai stabilitas sebesar 1127,83 kg, nilai *flow* sebesar 4,29 mm, nilai *Marshall Quotient* sebesar 267,26 kg/mm, nilai VIM sebesar 2,87%, nilai VMA sebesar 17,47%, dan nilai VFA sebesar 83,64%. Hasil pengujian *Marshall* pada nilai stabilitas, *Marshall Quotient*, VMA dan VFA telah memenuhi persyaratan pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 namun pada nilai *flow* dan VIM belum memenuhi persyaratan pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

Kata Kunci: Abu Daun Bambu, AC-WC, *Filler*, *Marshall*.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur khairat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Penambahan Abu Daun Bambu Sebagai Bahan Pengisi (*Filler*) Terhadap Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Aspal Beton AC-WC”** dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar pendidikan Strata 1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibnu Sholichin, S.T., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Nugroho Utomo, S.T., MT. selaku Dosen Bidang Transportasi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Fithri Esthikamah, S.T., MT. selaku Dosen Bidang Transportasi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Ir. Wahyu Kartini, MT. selaku Dosen Wali Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
7. Dani Aristianto, S.T. selaku Asisten Laboratorium Bahan Jalan dan Yayan Ahmad I., S.T. selaku Asisten Laboratorium Mekanika Tanah.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan generasi penerus Teknik Sipil.

Surabaya, 13 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Terdahulu	7
2.2 Perkerasan Jalan	18
2.3 Lapisan Aspal Beton	20
2.4 Agregat.....	21
2.4.1 Agregat Kasar.....	22
2.4.2 Agregat Halus.....	22

2.5 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	23
2.6 Abu Daun Bambu.....	23
2.7 Pengujian Standar Agregat.....	25
2.7.1 Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus	25
2.7.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	26
2.7.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	27
2.8 Pengujian Standar Aspal	29
2.8.1 Pengujian Penetrasi Aspal.....	30
2.8.2 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	30
2.8.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	30
2.9 <i>Marshall Test</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Identifikasi Permasalahan	34
3.2 Rancangan Penelitian	34
3.3 Studi Literatur	35
3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	39
3.4.1 Peralatan Penelitian	39
3.4.2 Bahan Penelitian.....	40
3.5 Metode Penelitian.....	41
3.6 Metode Pengumpulan Data	42

3.7 Bagan Alir Penelitian	43
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengujian Material.....	45
4.1.1 Analisis Saringan Agregat Kasar dan Halus	45
4.1.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar.....	54
4.1.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	55
4.1.4 Pengujian Penetrasi Aspal	56
4.1.5 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	57
4.1.6 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	58
4.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum	59
4.3 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan <i>Filler</i> Abu Daun Bambu.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
UCAPAN TERIMA KASIH	77
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Abu Daun Bambu	24
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	44
Gambar 4.1 Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar 10-15 mm.....	46
Gambar 4.2 Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar 05-10 mm.....	47
Gambar 4.3 Grafik Analisis Saringan Agregat Halus.....	48
Gambar 4.4 Grafik Gabungan Persentase Lolos AG1, AG2 dan AG3.....	49
Gambar 4.5 Grafik <i>Blending</i> Agregat.....	51
Gambar 4.6 Hasil Gradasi Gabungan	53
Gambar 4.7 Hubungan Nilai Kadar Aspal Dengan parameter <i>Marshall</i>	60
Gambar 4.8 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Nilai Stabilitas.....	62
Gambar 4.9 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Nilai <i>Flow</i>	64
Gambar 4.10 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Nilai MQ.....	65
Gambar 4.11 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Nilai VIM.....	66
Gambar 4.12 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Nilai VMA	67
Gambar 4.13 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan VFA	68
Gambar 4.14 Hubungan <i>Filler</i> Abu Daun Bambu Dengan Parameter <i>Marshall</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat Campuran Laston (AC).....	21
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar.....	22
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus.....	23
Tabel 2.4 Kandungan Kimia Abu Daun Bambu Ori	25
Tabel 2.5 Standar Metode Pengujian Aspal Penetrasi 60/70.....	30
Tabel 2.6 Syarat Campuran Laston (AC-WC).....	31
Tabel 3.1 Benda Uji KAO	35
Tabel 3.2 Benda Uji dengan Penambahan <i>Filler</i>	35
Tabel 4.1 Analisis Saringan Agregat Kasar 10-15 mm (AG1).....	46
Tabel 4.2 Analisis Saringan Agregat Kasar 05-10 mm (AG2).....	47
Tabel 4.3 Analisis Saringan Agregat Halus (AG3)	48
Tabel 4.4 Analisis Saringan Persentase Lolos AG1, AG2 dan AG3	50
Tabel 4.5 Hasil Persentase Analisis Saringan Agregat Gabungan	52
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (AG1)	54
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (AG2)	55
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (AG3)	56
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal.....	57
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal.....	58
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	59
Tabel 4.12 Hasil Karakteristik <i>Marshall</i> Kadar Aspal	60
Tabel 4.13 Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> Penambahan <i>Filler</i> Abu Daun Bambu	61
Tabel 4.14 Nilai Persentase Kadar <i>Filler</i> Abu Daun Bambu	69

Tabel L1. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	80
Tabel L2. Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (10-15 mm)	81
Tabel L3. Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (05-10 mm)	82
Tabel L4. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	83
Tabel L5. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar (10-15 mm)	84
Tabel L6. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar (05-10 mm).....	85
Tabel L7. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	86
Tabel L8. Pengujian Kadar Aspal Optimum (KAO)	87
Tabel L9. Pengujian Campuran Aspal dengan <i>Filler</i> Abu Daun Bambu	88