

PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK ABU ARANG TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGISI PADA CAMPURAN AC-WC

Ariel Andykprahasta Alfajar
NRP: 1221025

Pembimbing: Tan Lie Ing, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah merupakan salah satu pokok bahasan para ahli untuk meminimalisir jumlah dari material alam yang digunakan serta digunakannya limbah sebagai bahan daur ulang. Limbah adalah buangan atau sisa material yang tidak memiliki nilai yang diperoleh dari suatu kegiatan produksi baik kegiatan berupa industri maupun rumah tangga. Di Indonesia, hasil limbah tempurung kelapa yang terbuang sangat banyak jumlahnya, sehingga berpotensi besar menjadi limbah yang nantinya akan mengganggu lingkungan sekitar.

Penggunaan limbah pada campuran perkerasan lentur menjadi salah satu upaya untuk mengurangi jumlah material alam yang digunakan dan memungkinkan perkerasan lentur memiliki nilai stabilitas tinggi dan daya tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk abu arang tempurung kelapa sebagai bahan pengganti sebagian dari abu batu sebagai bahan pengisi campuran perkerasan lentur lapis antara. Pada penelitian ini digunakan serbuk abu arang tempurung kelapa yang digunakan sebagai bahan pengganti sebagian dari abu batu yaitu 1% serbuk abu arang tempurung kelapa, 2% serbuk abu arang tempurung kelapa, dan 3% serbuk abu arang tempurung kelapa.

Penelitian ini menghasilkan KAO sebesar 6,25%. Dari hasil analisis Marshall pada kadar aspal optimum dari 3 jenis persentase campuran yang digunakan diperoleh parameter Marshall yang mendekati nilai spesifikasi. Nilai stabilitas dari ketiga mengalami peningkatan dari 1194,10 kg hingga 1278,52 kg seiring penambahan serbuk abu arang tempurung kelapa. Nilai VMA mengalami penurunan dari 19,85% hingga 18% pada campuran 1%, 2%, 3% serbuk abu arang tempurung kelapa. Nilai VIM mengalami penurunan dari 7,44% hingga 5,30% pada campuran 1%, 2%, 3% serbuk abu arang tempurung kelapa. Nilai VFA mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada saat serbuk abu arang tempurung kelapa digunakan mulai dari 65,52% hingga 70,58%. Nilai dari pelelehan mengalami penurunan mulai dari 3,23 hingga 2,92 pada campuran 1%, 2%, 3% serbuk abu arang tempurung kelapa.

Kata kunci: laston lapis aus, serbuk abu tempurung kelapa, bahan pengisi, stabilitas, pelelehan

THE INFLUENCE OF COCONUTED SHELL ASH POWDER AS A FILLER MATERIAL TO THE AC-WC MIXTURE

Ariel Andykaprahasta Alfajar
NRP: 1221025

Supervisor: Tan Lie Ing, S.T.,M.T.

ABSTRACT

The use of waste is one of the main subjects of the experts to minimize the amount of natural material used as well as the use of waste as recycled material. Waste is a rejected or left-over material that has no value gained from a production activity either in the form of industrial or household activities. In Indonesia, the results of waste coconut shell discarded is very large in number, hence it has an immense potential to interfere with the environment later.

The use of waste on a flexible firming/asphalt mixture becomes one of the attempts to decrease the amount of natural material used and allows the firming/asphalt of the flexure to have high stability value and durable power. This research aims to determine the influence of the use of coconut shell charcoal ash powder as a substitute ingredient of a portion of the stone ash to the same degree of a filler mixture of a layer of flexure firming/asphalt. In this study, it is used coconut shell charcoal ash powder as a substitute for a portion of the stone ash, which are: 1% coconut shell charcoal ash powder, 2% coconut shell charcoal ash powder, and 3% coconut shell charcoal ash powder.

This study resulted in KAO amounting to 6.25%. From the results of Marshall analysis on the optimum asphalt rate of 3 types of mixed percentage used, obtained Marshall parameters approaching the value of the specification. The value of stability from the three increased from 1194.10 kg to 1278.52 kg with the addition of coconut shell charcoal ash powder. The VMA value decreased from 19.85% to 18% in the mixture of 1%, 2%, 3% of coconut shell charcoal ash powder. The value of VIM decreased from 7.44% to 5.30% in a mixture of 1%, 2%, 3% of coconut shell charcoal ash powder. The value of VFA experienced a significant increase when the powder of coconut shell charcoal ash powder was used from 65.52% to 70.58%. The value of the melting has decreased not far enough from 3.23 to 2.92 in a mixture of 1%, 2%, 3% of coconut shell charcoal ash powder.

Keywords: asphalt concrete wearing course, coconut shell ash powder, filler, stability, flow

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	4
2.1 Perkerasan Lentur	4
2.2 Komponen Perkerasan Lentur	4
2.2.1 Lapis Permukaan	5
2.2.2 Lapis Fondasi	5
2.2.3 Lapis Fondasi Bawah	6
2.2.4 Tanah Dasar	6
2.3 Lapis Beton Aspal	7
2.4 Agregat	8
2.4.1 Gradasi Agregat	9
2.4.2 Ukuran Maksimum Agregat	11
2.4.3 Kebersihan Agregat	12
2.4.4 Daya Tahan Agregat	12
2.4.5 Bentuk dan Tekstur Agregat	12
2.4.6 Daya Lekat Aspal Terhadap Agregat	13
2.4.7 Berat Jenis Agregat	13
2.5 Aspal	14
2.6 Pemanfaatan Limbah	15
2.7 Campuran Perkerasan Lentur AC-WC	16
2.7.1 Kadar Aspal Rencana	16
2.7.2 Sifat Volumetrik Campuran	16
2.7.3 Kadar Aspal Efektif	18
2.7.4 Rongga di Antara Mineral Agregat	18
2.7.5 Rongga di Dalam Campuran	19
2.7.6 Rongga Terisi Aspal	20
2.7.7 Pengujian Beton Aspal dengan Uji Marshall	20

BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Peralatan Pengujian	24
3.3 Bahan Uji	26
3.4 Penentuan Fraksi Agregat	26
3.5 Pengujian Bahan Material	26
3.5.1 Pengujian Material Aspal	26
3.5.2 Pengujian Material Agregat	26
3.6 Pembuatan Benda Uji	27
3.6.1 Mencari Kadar Aspal Optimum	27
3.6.2 Penggunaan Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa	28
BAB IV ANALISIS DATA	30
4.1 Proporsi Agregat Campuran	30
4.2 Kualitas Material Campuran	30
4.3 Penentuan Kadar Aspal Rencana	30
4.4 Hasil Pengujian Marshall pada Kadar Aspal Rencana	3
4.5 Hasil Pengujian Marshall pada Kadar Aspal Optimum	34
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beban Roda pada Lapisan Permukaan Jalan	4
Gambar 2.2	Konstruksi Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.3	Satu Set Ayakan	9
Gambar 2.4	Skematis Butir Agregat	13
Gambar 2.5	Aspal Cair	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2	<i>Automatic Marshall Compactor</i>	25
Gambar 3.3	<i>Marshall Test Apparatus</i>	25
Gambar 4.1	Hubungan Kadar Aspal dengan VIM	31
Gambar 4.2	Hubungan Kadar Aspal dengan VMA	32
Gambar 4.3	Hubungan Kadar Aspal dengan VFA	32
Gambar 4.4	Hubungan Kadar Aspal dengan Pelelehan	33
Gambar 4.5	Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	33
Gambar 4.6	Kadar Aspal Optimum	34
Gambar 4.7	Hubungan Kadar Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa dengan VIM	35
Gambar 4.8	Hubungan Kadar Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa dengan VMA	36
Gambar 4.9	Hubungan Kadar Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa dengan VFA	36
Gambar 4.10	Hubungan Kadar Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa dengan Pelelehan	37
Gambar 4.11	Hubungan Kadar Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa dengan Stabilitas	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lapis Beton Aspal	8
Tabel 2.2 Contoh Perhitungan Gradasi Agregat	10
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal	11
Tabel 2.4 Standar Pengujian persyaratan Aspal Pen. 60/70	15
Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Pengujian Marshall pada Kadar Aspal Rencana	31
Tabel 4.2 Rata-rata hasil pengujian Marshall pada Kadar Aspal Optimum	34



DAFTAR NOTASI

B	Berat piknometer dengan air
Ba	Berat benda uji di dalam air
Bj	Berat benda uji permukaan jenuh
Bk	Berat benda uji kering oven
Bt	Berat piknometer dengan benda uji dan air
CA	Nilai persentase agregat kasar
FA	Nilai persentase agregat halus
FF	Nilai persentase agregat pengisi
G1,G2,G3,...GN	Berat jenis <i>bulk</i> dari masing-masing fraksi agregat (fraksi 1 sampai dengan fraksi n)
Ga	Berat jenis aspal
Gmb	Berat jenis campuran setelah pemadatan
Gmm	Berat jenis campuran maksimum teoritis setelah pemadatan
Gsb1,Gsb2,Gsb3,...Gsbn	Berat jenis <i>bulk</i> dari masing-masing fraksi agregat (fraksi 1 sampai dengan fraksi n)
Gsb	Berat jenis <i>bulk</i> total agregat
Gse	Berat jenis efektif/ <i>effective spesific gravity</i>
K	Konstanta (0,5 – 1)
MF	<i>Flow Marshall</i>
MQ	<i>Marshall Quotient</i>
MS	<i>Marshall Stabillity</i>
P1,P2,P3,...PN	Persentase berat masing-masing fraksi terhadap berat
Pa	Persentase kadar aspal terhadap total campuran
Pab	Kadar aspal yang terabsorbsi ke dalam pori butir agregat
Pb	Kadar aspal rencana
Pbe	Kadar aspal efektif, persen total campuran
Ps	Kadar agregat, persen terhadap total campuran
V _{bulk}	Colume campuran selama pemadatan
VFA	Rongga udara yang terisi aspal, persentase dari VMA
VIM	Rongga udara pada campuran setelah pemadatan, persentase dari volume total
VMA	Rongga udara pada mineral agregat, persentase dari volume total
Wa	Berat di udara

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1	Proporsi Agregat Campuran	41
Lampiran L.2	Pengujian Agregat	44
Lampiran L.3	Proporsi Agregat Campuran dengan KAO	49
Lampiran L.4	Proporsi Agregat Campuran dengan <i>Filler</i> Serbuk Abu Arang Tempurung Kelapa	50
Lampiran L.5	Pengujian Marshall pada Kadar Aspal Rencana	53
Lampiran L.6	Langkah Pengujian	61

