

STUDI PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI PADA CAMPURAN LASTON

Disusun Oleh:

Herbeth Octavianus

NRP: 9521018

NIRM:41077011950279

Pembimbing: **Silvia Sukirman.,Ir**

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA

BANDUNG

ABSTRAK

Abu sekam padi adalah sisa dari hasil pembakaran sekam padi yang umumnya digunakan untuk pembersih peralatan rumah tangga. Sebagai bahan sisa abu sekam padi lebih banyak dibuang dari pada digunakan. Untuk itulah perlu dilakukan percobaan-percobaan guna memanfaatkan bahan sisa tersebut.

Pada studi ini abu sekam padi digunakan sebagai pengganti bahan pengisi abu batu dengan substitusi 0%, 25%, 50% dan 75%. Percobaan dilakukan dengan menggunakan gradasi VIII Bina Marga dan aspal penetrasi 60 serta memakai kadar aspal berkisar 4%-7% dari berat total agregat. Untuk substitusi 0%, 50% dan 75% tidak dapat ditentukan kadar aspal optimumnya sedangkan untuk substitusi 25% abu sekam padi terhadap bahan pengisi didapat kadar aspal optimumnya berkisar 6,5%.

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan metode statistik ANOVA dan Newman-Keuls terhadap masing-masing substitusi 0%, 25%, 50% dan 75% dengan menggunakan kadar aspal 5,5% . Hasil yang didapat dari studi ini menunjukkan bahwa substitusi dari abu sekam padi memberikan pengaruh yang significant pada stabilitas, VIM, VMA dan Marshall Quotient tetapi tidak berpengaruh pada kelelahan. Nilai VIM, VMA dan Marshall Quotient tidak memenuhi syarat, sehingga substitusi bahan pengisi dengan abu sekam padi tidak dapat digunakan.

Hal ini disebabkan karena penggunaan kadar aspal yang kurang tinggi serta tidak didapat hasil yang memenuhi syarat untuk berat jenis bulk untuk ukuran saringan No.4 dan No.8. Jadi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan agregat yang memenuhi berat jenis bulk dan penyerapan serta menggunakan gradasi yang lain dari laston

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAKSI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Agregat.....	5
2.2 Aspal.....	13
2.3 Abu Sekam Padi.....	16
2.4 Beton Aspal.....	17
2.5 Pemeriksaan Marshall.....	20

2.6 Kadar Aspal Optimum dalam Campuran Marshall.....	22
2.7 Laston Bina Marga Sesuai SKBI – 2.4.26.1987.....	23
BAB 3 PROSEDUR KERJA DI LABORATORIUM	
3.1 Rencana Kerja.....	26
3.2 Pengujian Agregat.....	28
3.3 Pengujian Aspal.....	32
3.4 Berat Jenis Abu Sekam.....	32
3.5 Pembuatan Benda Uji.....	32
3.6 Pemeriksaan Benda Uji.....	32
3.7 Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	34
3.8 Uji Statistik.....	34
BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	
4.1 Hasil Pengujian Agregat dan Abu Sekam Padi.....	38
4.2 Hasil Pengujian Aspal.....	39
4.3 Analisis Data.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persyaratan Aspal Keras.....	16
Tabel 2.2 Komposisi Abu Sekam Padi.....	17
Tabel 2.3 Kriteria perencanaan Campuran Beton Aspal	23
Tabel 2.4 Batas-batas Gradasi Menerus Agregat Campuran	24
Tabel 2.5 Persentase Minimum Rongga Dalam Agregat.....	25
Tabel 3.1 Jenis-jenis Pemeriksaan untuk agregat kasar.....	28
Tabel 3.2 Komposisi Agregat Yang Digunakan.....	31
Tabel 3.3 Pengujian Aspal.....	32
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Agregat dan Abu Sekam Padi.....	39
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Aspal	39
Tabel 4.3 Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum	
Substitusi filler 0 %.....	40
Tabel 4.4. Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum	
Substitusi filler 25 %.....	43
Tabel 4.5. Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum	
Substitusi filler 50 %.....	46
Tabel 4.6. Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum	
Substitusi filler 75 %.....	49
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Kadar Aspal 5.5%	
Terhadap Masing-Masing Substitusi Abu Sekam.....	53
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan ANOVA untuk Stabilitas Akibat substitusi	
Abu Sekam Terhadap Filler.....	56

Tabel 4.9 Hasil Analisis ANOVA Untuk Stabilitas.....	56
Tabel 4.10 Hasil Analisa Newman-Keuls untuk Nilai Stabilitas.....	57
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan ANOVA untuk Kelelahan Akibat substitusi Abu Sekam Terhadap Filler.....	58
Tabel 4.12 Hasil Analisis ANOVA Untuk Kelelahan.....	58
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan ANOVA untuk VIM Akibat substitusi Abu Sekam Terhadap Filler.....	59
Tabel 4.14 Hasil Analisis ANOVA Untuk VIM.....	60
Tabel 4.15 Hasil Analisa Newman-Keuls untuk Nilai VIM.....	60
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan ANOVA untuk VMA Akibat Substitusi Abu Sekam Terhadap Filler.....	61
Tabel 4.17 Hasil Analisis ANOVA Untuk VMA.....	62
Tabel 4.18 Hasil Analisa Newman-Keuls untuk Nilai VMA.....	62
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan ANOVA untuk Marshall Quotient Akibat Substitusi Abu Sekam Terhadap Filler.....	63
Tabel 4.20 Hasil Analisis ANOVA Untuk Marshall Quotient.....	64
Tabel 4.21 Hasil Analisa Newman-Keuls untuk Nilai Marshall Quotient.....	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alat Marshall.....	22
Gambar 2.2 Kurva hubungan Parameter Marshall dengan kadar aspal...	22
Gambar 3.1 Bagan Alir Rencana Kerja di Laboratorium.....	27
Gambar 3.2 Grafik Hubungan Ukuran Saringan dengan Persentase Lolos.....	31
Gambar 4.1. Hubungan antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 0%.....	41
Gambar 4.2. Hubungan antara Kelelehan dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 0%.....	41
Gambar 4.3. Hubungan antara VIM dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 0%.....	41
Gambar 4.4. Hubungan antara VMA dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 0%.....	42
Gambar 4.5. Hubungan antara Marshall Quotient dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 0%.....	42
Gambar 4.6. Kadar Aspal Optimum Pada Substitusi Substitusi 0 %.....	42
Gambar 4.7. Hubungan antara Stabilitas dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 25%.....	44
Gambar 4.8. Hubungan antara Kelelehan dengan Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 25%.....	44

Gambar 4.9. Hubungan antara VIM dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 25%.....	44
Gambar 4.10. Hubungan antara VMA dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 25%.....	45
Gambar 4.11. Hubungan antara Marshall Quotient dengan	
Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 25%.....	45
Gambar 4.12. Kadar Aspal Optimum pada substitusi filler 25 %.....	45
Gambar 4.13. Hubungan antara Stabilitas dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 50%.....	47
Gambar 4.14. Hubungan antara Kelelehan dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 50%.....	47
Gambar 4.15. Hubungan antara VIM dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 50%.....	47
Gambar 4.16. Hubungan antara VMA dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 50%.....	48
Gambar 4.17. Hubungan antara Marshall Quotient dengan	
Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 50%.....	48
Gambar 4.18. Kadar Aspal Optimum pada substitusi filler 50 %.....	48
Gambar 4.19. Hubungan antara Stabilitas dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 75%.....	50
Gambar 4.20. Hubungan antara Kelelehan dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 75%.....	50
Gambar 4.21. Hubungan antara VIM dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 75%.....	50

Gambar 4.22. Hubungan antara VMA dengan Kadar Aspal	
Substitusi Abu Sekam Padi 75%.....	51
Gambar 4.23. Hubungan antara Marshall Quotient dengan	
Kadar Aspal Substitusi Abu Sekam Padi 75%.....	51
Gambar 4.24. Kadar Aspal Optimum pada substitusi filler 75 %.....	51
Gambar 4.25. Hubungan Substitusi Abu Sekam dengan Stabilitas	
Memakai Kadar Aspal 5,5%.....	54
Gambar 4.26. Hubungan Substitusi Abu Sekam dengan Kelelehan	
Memakai Kadar Aspal 5,5%.....	54
Gambar 4.27. Hubungan Substitusi Abu Sekam dengan VIM	
Memakai Kadar Aspal 5,5%.....	54
Gambar 4.28. Hubungan Substitusi Abu Sekam dengan VMA	
Memakai Kadar Aspal 5,5%.....	55
Gambar 4.29. Hubungan Substitusi Abu Sekam dengan	
Marshall QuotientMemakai Kadar Aspal 5,5%.....	55

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AASHTO	= American Association of State Highway and Transportation Officials
ANOVA	= Analysis of Variance
CaO	= Calsium Oksida
Cm	= Centimeter
df	= Degree of Freedom
Gmm	= Theoretical Maximum Specific Gravity
Gr	= Gram
Gsa	= Apparent Specific Gravity Agregat
Gsb	= Bulk Specific Gravity Agregat
Gse	= Effective Specific Gravity Agregat
H _a	= Hipotesis Alternatif
H _o	= Hipotesis Awal
K ₂ O	= Kalium Oksida
kg	= Kilogram
kN	= Kilo Newton
lbs	= Pounds
LSR	= Least Significant Range
Maks	= maksimum
MgO	= Magnesium Dioksida
Min	= Minimum

mm	= Milimeter
MSE	= Mean Square Error
n	= Jumlah Data
Na ₂ O	= Natrium Oksida
No	= Nomor
Pen	= Penetrasi
SiO ₂	= Silikon Dioksida
SO	= Sulfur Monoksida
SS	= Sum of Squares
SSD	= Saturated Surface Dry
$S_{y.j}$	= Deviasi Standar Untuk Kelompok Data ke-j
VIM	= Voids in Mix
VMA	= Voids in Mineral Aggregate
%	= Persen
α	= Level of Significance
μ	= Nilai Rata-rata
Σ	= Sigma
“	= Inchi
°C	= Derajat Celcius

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Kasar.....	69
Lampiran 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Bahan Pengisi.....	69
Lampiran 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Sekam.....	69
Lampiran 4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Halus.....	70
Lampiran 5. Hasil Pengujian Penetrasi Aspal.....	70
Lampiran 6. Hasil Pengujian Daktilitas.....	70
Lampiran 7. Hasil Pengujian Titik Lembek.....	71
Lampiran 8. Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	71
Lampiran 9 . Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal.....	72
Lampiran 10. Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60.....	72
Lampiran 11. Komposisi Agregat Yang Digunakan Untuk	
Campuran 0% Abu Sekam.....	73
Lampiran 12. Komposisi Agregat Yang Digunakan Untuk	
Campuran 25% Abu Sekam.....	74
Lampiran 13. Komposisi Agregat Yang Digunakan Untuk	
Campuran 50% Abu Sekam.....	75
Lampiran 14. Komposisi Agregat Yang Digunakan Untuk	
Campuran 75% Abu Sekam.....	76
Lampiran 15. Rumus-rumus Yang Digunakan dan Contoh Perhitungan.....	77

Lampiran 16. Hasil Percobaan Untuk Pencarian Kadar Aspal	
Optimum Dengan Substitusi 0% Abu Sekam.....	81
Lampiran 17. Hasil Percobaan Untuk Pencarian Kadar Aspal	
Optimum Dengan Substitusi 25% Abu Sekam.....	82
Lampiran 18. Hasil Percobaan Untuk Pencarian Kadar Aspal	
Optimum Dengan Substitusi 50% Abu Sekam.....	83
Lampiran 19. Hasil Percobaan Untuk Pencarian Kadar Aspal Optimum	
Dengan Substitusi 75% Abu Sekam.....	84
Lampiran 20. Contoh Perhitungan Uji Statistik.....	85
Lampiran 21. Angka Korelasi Stabilitas.....	99
Lampiran 22. Tabel Distribusi F.....	100
Lampiran 23. Tabel Upper 5 Percent Points of Studentized Range p^{**}	101