

PENGARUH GETAH PINUS PADA STABILITAS, PELELEHAN, DAN DURABILITAS LAPIS PENGIKAT BETON ASPAL (*ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE/AC-BC*)

**Dea Putri Perceka
NRP: 1021003**

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

ABSTRAK

Meningkatnya perkembangan berbagai sektor mengakibatkan penambahan pergerakan lalu lintas, baik pergerakan barang maupun manusia. Untuk menunjang kelancaran dalam pergerakan lalu lintas dibutuhkan sarana dan prasarana pendukung. Salah satu prasarana transportasi yang memiliki peranan penting yaitu jalan. Upaya meningkatkan kinerja pelayanan sektor prasarana transportasi dihadapkan pada keterbatasan sumber bahan material pembentuk jalan. Untuk mengoptimalkan keterbatasan tersebut diperlukan inovasi terbaru, seperti aspal yang dimodifikasi. Salah satunya adalah menambahkan getah pinus pada campuran aspal.

Penelitian yang dilakukan adalah pengujian penetrasi, pengujian viskositas, pengujian Marshall, dan pengujian durabilitas pada campuran aspal panas lapis pengikat beton aspal. Aspal yang digunakan adalah pen 80-100. Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh getah pinus terhadap nilai stabilitas, pelelehan, dan durabilitas dari lapis pengikat beton aspal. Penambahan getah pinus dengan kadar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari berat aspal mempengaruhi nilai penetrasi dan nilai viskositas. Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) diperoleh sebesar 5,65%. Berdasarkan hasil pengujian penetrasi dan viskositas terlihat perubahan karakteristik saat penambahan getah pinus sebesar 4%.

Penambahan getah pinus cenderung menurunkan nilai stabilitas sebesar 317kg, menaikkan nilai pelelehan sebesar 1,04mm, dan menaikkan nilai durabilitas sebesar 14,12%.

Kata Kunci: Lapis Pengikat Beton Aspal, Stabilitas, Pelelehan, Durabilitas, Getah Pinus

THE EFFECT OF PINE RESIN TO STABILITY, FLOW, AND DURABILITY OF LAYER BINDER OF ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE/AC-BC

Dea Putri Perceka

NRP: 1021003

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

ABSTRACT

The development on various sectors resulted in the increase of traffic movement, both goods and people. To support the movement of traffic, needs infrastructure and facility. One of the transport infrastructures which has an important role is road. Efforts to improve the performance on this transport infrastructure service sector are faced with limited sources road forming materials. To optimize these limitations, new innovations are essential such as modified asphalts. One of them is by adding pine resin asphalt mixtures.

Research conducted is penetration testing, viscosity testing, Marshall testing, and durability testing of hot mix asphalt with asphalt concrete binder course. Bitumen used is 80-100 penetration. Tests conducted to determine the effect of pine resin to the aspect of stability, flow, and durability of the asphalt concrete binder course. Adding pine resin with concentration of 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% of the weight of the asphalt affects the value of the penetration and viscosity grades. The optimum asphalt content is obtained as much as 5.65%. Based on the results of penetration testing and viscosity the changes of characteristic could be observed during the addition the pine resin as much as 4%.

The addition pine resin would decrease the value of the stability of 317kg, increase flow value of 1,04mm, and increase durability value of 14.12%.

Keywords: *Asphalt Concrete Binder Course, Stability, Flow, Durability, Pine Resin*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkerasan Jalan	5
2.1.1 Jenis Perkerasan	5
2.1.2 Fungsi Perkerasan	10
2.1.3 Tipe Pembangunan Perkerasan	11
2.1.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Struktur Perkerasan	12
2.1.5 Lapis Beton Aspal	13

2.2	Aspal.....	14
2.3	Agregat.....	15
2.3.1	Jenis Agregat	17
2.3.2	Sifat Agregat Sebagai Material Perkerasan Jalan.....	19
2.3.3	Persyaratan Agregat Sebagai Bahan Campuran Beton Aspal
2.4	Campuran Beton Aspal	27
2.4.1	Jenis Campuran Aspal.....	27
2.4.2	Karakteristik Campuran Beton Aspal	28
2.5	Getah Pinus.....	29
2.6	Pengujian Viskositas.....	30
2.7	Pengujian Marshall	31
2.8	Pengujian Durabilitas.....	34
BAB III PROSEDUR PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	36
3.2	Pengujian Aspal Tanpa Getah	36
3.2.1	Pengujian Penetrasi	36
3.2.2	Pengujian Berat Jenis Aspal	40
3.2.3	Pengujian Viskositas	42
3.3	Pencampuran Aspal Dengan Getah Pinus	44
3.4	Pengujian Aspal Dengan Getah Pinus	45
3.5	Pembuatan Benda Uji Dengan Aspal Murni	45
3.6	Pembuatan Benda Uji Dengan Aspal Bercampur Getah Pinus	48
3.7	Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum	49
3.8	Pengujian Durabilitas	50
3.9	Pengolahan Data Dan Analisis Data	50
3.8	Penyimpulan Hasil	50
BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA		
4.1	Pengujian Aspal Tanpa Getah Pinus	51
4.1.1	Pengujian Penetrasi Pada Aspal Tanpa Getah Pinus	51
4.1.2	Pengujian Viskositas Pada Aspal Tanpa Getah Pinus	52
4.1.3	Pengujian Berat Jenis Aspal	53

4.2	Pengujian Aspal Dengan Getah Pinus	53
4.2.1	Pengujian Penetrasi Pada Aspal Dengan Getah Pinus	53
4.2.2	Pengujian Viskositas Pada Aspal Dengan Getah Pinus.....	56
4.3	Penentuan Persentase Getah Pinus Terbaik	57
4.4	Pengujian Dengan Alat Uji Marshall	57
4.4.1	Hasil Pengujian Marshall Untuk Campuran Beraspal Tanpa Getah Pinus	58
4.4.2	Hasil Pengujian Marshall Untuk Campuran Beraspal Dengan Getah Pinus.....	62
4.5	Pengujian Durabilitas	61
4.5.1	Hasil Pengujian Durabilitas Tanpa Getah Pinus.....	64
4.5.2	Hasil Pengujian Durabilitas Untuk Campuran Dengan Getah Pinus.....	64
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan.....	67
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.2	Struktur Perkerasan Lentur dengan Lapis Aus, Lapis Pengikat, dan Lapis Fondasi	9
Gambar 2.3	Komponen Perkerasan Kaku.....	9
Gambar 2.4	Komponen Perkerasan Komposit.....	10
Gambar 2.5	Skematis Berbagai Jenis Volume Beton Aspal.....	32
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 3.2	Peralatan dan Bahan Pengujian Penetrasi	39
Gambar 3.3	Peralatan dan Bahan Pengujian Berat Jenis	41
Gambar 3.4	Peralatan dan Bahan Pengujian Viskositas	43
Gambar 3.5	Peralatan dan Bahan Pembuatan Benda Uji Tanpa Getah Pinus	44
Gambar 3.6	Peralatan dan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan Getah Pinus.....	46
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Temperatur Dengan Viskositas.....	52
Gambar 4.2	Hubungan Penetrasi Dengan Kadar Getah Pinus.....	56
Gambar 4.3	Hubungan Viskositas Dengan Kadar Getah Pinus.....	57
Gambar 4.4	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai VMA	60
Gambar 4.5	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai VIM	60
Gambar 4.6	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai VFA.....	60
Gambar 4.7	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai Pelelehan	60
Gambar 4.8	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai Stabilitas	61
Gambar 4.9	Hubungan Kadar Aspal Dengan Nilai MQ.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston AC	16
Tabel 2.2	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston AC yang Dimodifikasi (AC-Mod)	17
Tabel 2.3	Ukuran Bukaan Ayakan	19
Tabel 2.4	Ketentuan Agregat Kasar	25
Tabel 2.5	Ketentuan Agregat Halus	27
Tabel 2.6	Spesifikasi Gradasi Laston (AC)	28
Tabel 2.7	Mutu Getah Pinus.....	30
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Penetrasi	51
Tabel 4.2	Spesifikasi Persyaratan Penetrasi Aspal Pen 80-100	51
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Viskositas Dengan Alat Saybolt furol	52
Tabel 4.4	Pengujian Berat Jenis Aspal.....	53
Tabel 4.5	Penetrasi Aspal Dengan Kadar 1% Getah Pinus	54
Tabel 4.6	Penetrasi Aspal Dengan Kadar 2% Getah Pinus	54
Tabel 4.7	Penetrasi Aspal Dengan Kadar 3% Getah Pinus	54
Tabel 4.8	Penetrasi Aspal Dengan Kadar 4% Getah Pinus	55
Tabel 4.9	Penetrasi Aspal Dengan Kadar 5% Getah Pinus	55
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Viskositas Dengan Getah Pinus.....	56
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Marshall Untuk Campuran Tanpa Getah Pinus	59
Tabel 4.12	Rerata Nilai Parameter Aspal.....	60
Tabel 4.13	Penentuan Nilai KAO (Kadar Aspal Optimum)	61
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Marshall KAO Untuk Campuran Aspal Tanpa Getah Pinus.....	63
Tabel 4.15	Hasil Pengujian Marshall KAO Untuk Campuran Aspal Dengan Getah Pinus.....	63
Tabel 4.16	Hasil Pengujian Durabilitas KAO Untuk Campuran Aspal Tanpa Getah Pinus	65
Tabel 4.17	Hasil Pengujian Durabilitas KAO Untuk Campuran Aspal Dengan Getah Pinus	65

DAFTAR NOTASI

B	Berat Pikhnometer Berisi Air (gr)
Ba	Berat Agregat Dalam Keadaan Jenuh Air (gr)
Bj	Berat Agregat Dalam Keadaan Jenuh Air Kering Permukaan (gr)
Bk	Berat Agregat Dalam Keadaan Kering (gr)
Bt	Berat Pikhnometer Dengan Agregat dan Air Penuh (gr)
cm	Centimeter
cm ²	Centimeter Persegi
Cst	Centistokes
G _{sa}	<i>Apparent Specific Gravity</i> (Berat Jenis Semu)
G _{sb}	<i>Bulk Specific Gravity</i> (Berat Jenis <i>Bulk</i>)
G _{se}	<i>Effective Specific Gravity</i> (Berat Jenis Efektif)
G _{ssd}	<i>Apparent Surface Dry</i> (Berat Jenis Kering Permukaan)
G _{mb}	Berat Jenis Bulk Dari Beton Aspal Padat
G _{mm}	Berat Jenis Maksimum Dari Campuran Beton Aspal Yang Belum Dipadatkan
ml	Milimeter
Pa	Paskal
M _{si}	Stabilitas Marshall Setelah Perendaman 24 Jam Pada Temperatur 60°C
M _{ss}	Stabilitas Marshall Standar Pada Perendaman Selama 30 Menit Pada Temperatur 60°C
VIM	<i>Voids In Mix</i> (Volume Rongga Dalam Campuran)
VFA	<i>Volume Of Voids Filled With Asphalt</i> (Volume Rongga Dalam Antara Butir Agregat)
VMA	<i>Voids In The Mineral Aggregate</i> (Volume Pori Dalam Antara Agregat)
W _t	Berat Pengisi (Gr)
W ₁	Berat Pikhnometer Bersih Dan Kering (Gr)
W ₂	Berat Pikhnometer Berisi Benda Uji (Gr)

- W_3 Berat Pikhometer Berisi Benda Uji Dan Air Penuh (Gr)
 W_4 Berat Pikhometer Berisi Penuh Air (Gr)

DAFTAR SINGKATAN

AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
AC-BC	<i>Asphalt Concrete Binder Course</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Material</i>
IRS	<i>Indeks Retained Strength</i> (Indeks kekuatan sisa)
KAO	Kadar Aspal Optimum
Laston	Lapis Aspal Beton
MQ	<i>Marshall Quotient</i> (Perbandingan rasio nilai stabilitas dan pelepasan)
Pen	Penetrasi
SNI	Standar Nasional Indonesia
SSD	<i>Saturated Surface Dry</i>
WC	<i>Wearing Course</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan Pengujian Penetrasi Tanpa Getah Pinus	71
Lampiran 2	Perhitungan Pengujian Berat Jenis Aspal	73
Lampiran 3	Perhitungan Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	75
Lampiran 4	Perhitungan Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	77
Lampiran 5	Perhitungan Pengujian Berat Jenis Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	79
Lampiran 6	Perhitungan Pengujian Marshall	81
Lampiran 7	Perhitungan Pembuatan Benda Uji	85
Lampiran 8	Perhitungan Pengujian Durabilitas KAO Tanpa Getah Pinus	87