

STUDI KARAKTERISTIK DASPAL MODIFIKASI DENGAN BAHAN GETAH DAMAR, FLY ASH, OLI BEKAS & LATEKS DIBANDINGKAN DENGAN ASPAL PENETRASI DAN ASBUTON

Budi Widhiharjo¹⁾, Ary Setyawan²⁾, Slamet Jauhari Legowo³⁾,

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret,

^{2), 3)}Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.

Jln. Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

E-mail : Widhiharjo@gmail.com

Abstract

More advanced age with the growing human thought makes pavement continuously increasing quality and alternative materials Recycled are more varied. One alternative to existing materials are substances derived from natural resources, namely renewable bio-asphalt. Damar asphalt (Daspal) is a material without asphalt, because daspal derived from a mixture of gum rosin, Fly Ash, Recycled oil, and latex with a certain ratio. The purpose of this study to determine the nature of properties of daspal modifications with variations and additions latex polymer materials. These modifications are expected daspal meet or at least approach the specification Asphalt Penetration and Asbuton so that could be one alternative to asphalt.

The study is a purely experimental method with the first step performs penetration testing on a wide range of composition ratio daspal plan. In this follow-up study conducted a variasi on the composition of constituent daspal itself, including resin and Recycled oil. Variasi on the level of oil in the daspal carried out to determine the composition of which has a penetration daspal range of 60-79 dmm according to asphalt penetration and asbuton. Furthermore, the polymer latex is added to the range of 0% to 10% at intervals of 2%. Followed by the nature of properties on daspal tested to determine the effect of the latex polymer daspal by regression analysis.

Daspal has 67,3dmm penetration, according to the penetration bitumen 60/70 penetration and asbuton obtained resin composition (pure) 100gr, gum rosin 350Gr powder, Fly Ash 150gr and 230gr Recycled oil. The addition of polymer latex modified daspal overall will increase daspal properties nature itself. The percentage of latex optimum levels obtained at levels of 4% latex with ductility longest 27cm, 59,3 dmm penetration, softening point of 57,5 ° C, density 0,975gr / cc, the flash point of 250°C, 260°C burning point, viscosity daspal against the rock 99% , solubility in thricoloethylene 76.25%, weight 0,1gr, Penetration Index Stiffness Bitumen 1 and 5.4 Mpa. From the result of the addition of polymer latex modified properties daspal overall properties already meet the nature and properties of asphalt penetration asbuton, except the number of ductilities, density, and solubility in Trichloroethylene.

Keywords: Bio Asphalt, Daspal, latex, and Recycled Oil

Abstrak

Zaman yang semakin maju dengan pemikiran manusia semakin berkembang menjadikan perkerasan jalan terus menerus mengalami peningkatan kualitas dan alternatif bahan yang digunakan semakin bervariasi. Salah satu alternatif bahan yang ada ialah bahan yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui yaitu bio aspal. Damar aspal (Daspal) merupakan bahan tanpa aspal, karna daspal berasal dari bahan campuran getah damar, Fly Ash, oli bekas, dan lateks dengan perbandingan tertentu. Tujuan penelitian ini untuk untuk mengetahui sifat propertis dari daspal modifikasi dengan variasi bahan dan penambahan polimer lateks. Diharapkan daspal modifikasi ini memenuhi atau paling tidak mendekati spesifikasi Aspal Penetrasi dan Asbuton sehingga bisa menjadi salah satu alternatif pengganti aspal.

Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental murni dengan langkah awal melakukan pengujian penetrasi pada berbagai perbandingan komposisi daspal rencana. Pada penelitian lanjutan ini dilakukan variasi pada komposisi bahan penyusun daspal itu sendiri, diantaranya getah damar dan oli bekas. Variasi pada kadar oli dalam daspal dilakukan untuk menentukan komposisi daspal yang memiliki penetrasi rentang 60-79 dmm sesuai dengan aspal penetrasi dan asbuton. Selanjutnya ditambahkan polimer lateks dengan rentang 0% sampai 10% dengan interval 2%. Dilanjutkan dengan uji sifat propertis pada daspal untuk mengetahui pengaruh penambahan polimer lateks pada daspal dengan analisis regresi.

Daspal memiliki penetrasi 67,3dmm, sesuai dengan penetrasi aspal penetrasi 60/70 dan asbuton diperoleh dengan komposisi getah damar (murni) 100gr, getah damar serbuk 350gr, Fly Ash 150gr, dan oli bekas 230gr. Penambahan polimer lateks pada daspal modifikasi secara keseluruhan akan meningkatkan sifat propertis daspal itu sendiri. Persentase kadar lateks optimum diperoleh pada kadar lateks 4% dengan nilai daktilitas terpanjang 27cm, penetrasi 59,3 dmm, titik lembek 57,5 °C, berat jenis 0,975gr/cc, titik nyala 250°C, titik bakar 260°C, kelekatan daspal terhadap batuan 99%, kelarutan dalam thricoloethylene 76,25%, penurunan berat 0,1gr, Penetration Indeks 1 dan Stiffness Bitumen 5,4 Mpa. Dari hasil penambahan polimer lateks pada sifat propertis daspal modifikasi secara keseluruhan sudah memenuhi sifat propertis aspal penetrasi dan asbuton, kecuali pada angka daktilitas, berat jenis, dan kelarutan dalam Trichloroethylene.

Kata kunci : Bio Aspal, Daspal, Lateks, dan Oli Bekas

PENDAHULUAN

Damar aspal (Daspal) merupakan bahan tanpa aspal, karna daspal berasal dari bahan campuran getah damar, serbuk bata merah, dan minyak goreng kualitas rendah dengan perbandingan tertentu. Dari penelitian sebelumnya cukup layak dikatakan bahan yang bersifat ramah lingkungan (*Go Green*). Bahan getah damar didapat dari potensi alam yang besar dan dapat diperbarui, untuk serbuk bata bisa didapat melalui penghancuran dari puing-puing sisa bangunan, sedangkan untuk minyak goreng digunakan minyak goreng kualitas rendah. Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang karakteristik dan gugus fungsi senyawa pada Daspal sebagai pengganti Aspal minyak dengan bahan campuran batu bata dan minyak goreng (Fahri Nasution, 2015), Melalui hasil pemeriksaan yang dilakukan di Laboratorium Perkerasan Jalan Universitas Sebelas Maret. Berdasarkan hasil pada penelitian sebelumnya dengan perbandingan bahan dari ketiga penyusun daspal dapat dikatakan sudah memenuhi atau mendekati karakteristik dari bahan pengikat campuran perkerasan pada umumnya kecuali pada nilai daktilitas dan titik lembek yang masih jauh dari spesifikasi yang digunakan. Hal ini menjadi dasar untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi bahan penyusun pada daspal dan diharapkan nantinya dapat memenuhi spesifikasi aspal dan dapat digunakan menjadi salah satu alternatif aspal yang terbaharukan. Pada penelitian lanjutan ini, akan dilakukan modifikasi terhadap bahan penyusun daspal pada penelitian sebelumnya yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas daspal yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Daspal merupakan bahan pengikat dengan bahan campuran getah damar, serbuk batu bata, dan minyak goreng dengan komposisi bahan getah damar 450 gr, serbuk batu bata 150 gr, minyak goreng 170 gr didapatkan nilai penetrasi 62 dmm, berat jenis 1,28 gr/cc, titik lembek 59,6°C, uji titik nyala 251°C, dan uji daktilitas 20,3 cm. Dapat ditarik kesimpulan untuk karakteristik daspal sendiri dalam beberapa sifat properties daspal seperti penetrasi, berat jenis aspal, titik nyala dan titik bakar sebenarnya sudah memenuhi spesifikasi aspal penetrasi 60/70, tetapi dalam titik lembek dan daktilitas masih jauh dari standar yang digunakan (Nasution Fahri, 2015).

LANDASAN TEORI

Ditinjau dari bahan penyusun daspal sebelumnya yaitu getah damar, serbuk bata dan minyak goreng dapat dikatakan daspal memiliki sifat mastik karena dalam daspal pada penelitian sebelumnya mengandung *filler* didalamnya. Oleh karena itu pada penelitian lanjutan ini selain dilakukan modifikasi bahan penyusun daspal itu sendiri juga akan dilakukan pemurnian getah damar dengan cara sederhana (pemanasan), *Fly Ash* sebagai pengikat kotoran dalam damar dan oli bekas sebagai pelarut/pengencer. Selain itu pada penelitian ini akan ditambahkan polimer lateks dengan kadar karet kering 60% yang diharapkan dapat menyempurnakan penelitian daspal terdahulu. Pada penelitian ini daspal modifikasi akan dibandingkan dengan spesifikasi Aspal Penetrasi dan Asbuton.

Damar Aspal

Daspal (Damar Aspal) merupakan variasi campuran dari beberapa komponen antara lain getah damar, batu bata, minyak goreng.(Nasution Fahri, 2015) dengan komposisi getah damar, batu bata dan minyak goreng dengan perbandingan 3:1: 0,25 dapat disimpulkan bahwa daspal lebih getas dibandingkan aspal penetrasi 60/70 terbukti dari nilai daktilitas yang sangat kecil dan titik lembek yang jauh diatas spesifikasi yang digunakan. Pada penelitian lanjutan mengenai daspal ini selain akan dilakukan pemurnian dengan bantuan filler sebagai pengikat kotoran berbeda dengan pada penelitian sebelumnya yang tidak dilakukan pemurnian dan dalam pemasaknya filler digunakan sebagai salah satu bahan dalam campuran. Selain itu juga dalam penelitian ini dilakukan variasi bahan diantaranya *Fly Ash*, oli bekas, dan polymer lateks akan dibandingkan dengan aspal penetrasi dan asbuton. Bahan penyusun daspal modifikasi dalam penelitian ini adalah :

1. Damar merupakan suatu resin alami oleh tanaman dari *family dipterocarpaceae* (*marga shorea, Hopea, Balanocarpus dan Vateria*) dan *Burseraceae* (*marga Canarium*).(Apriyantono, 2004).

Getah damar secara umum memiliki sifat umum rapuh dan mudah melekat pada tangan pada suhu kamar, mudah larut dalam minyak atsiri dan pelarut organik non polar, sedikit larut dalam pelarut organik yang polar, tidak larut dalam air, tidak tahan panas, mudah terbakar, tidak volatil bila tidak terdekomposisi dan dapat berubah warna bila disimpan terlalu lama dalam tempat tertutup tanpa sirkulasi udara yang baik (Namiroh, 1998; Setianingsih, 1992; Tan, 1990 dalam jurnal: "Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Damar" oleh Mulyono dan Apriyantono, 2005). Untuk jenis getah damar yang digunakan dalam penelitian ini adalah getah damar dalam bentuk bongkahan (DMK) asli dari pohon & dalam bentuk serbuk dengan merk "dempul perahu".

2. *Fly Ash* sebagai limbah tidak seperti gas hasil pembakaran, karena merupakan bahan padat yang tidak mudah larut dan tidak mudah menguap sehingga akan lebih merepotkan dalam penanganannya. Alasan penggunaan *Fly Ash* dibandingkan serbuk batu bata adalah ukurannya yang lebih seragam dan tidak memerlukan proses yang lama dalam pembuatan, memiliki sifat *pozzolanic* yang cenderung memiliki sifat mengikat. Diharapkan

dapat mengikat zat pengotor damar yang terkandung dalam damar dan memisahkan pada saat kondisi dipanaskan. dapat meningkatkan mutu dari daspal pada penelitian sebelumnya. Penggunaan *Fly Ash* pada penelitian ini adalah *Fly Ash* yang ukurannya seragam dan lolos #200.

3. Oli bekas merupakan produk sisa pemakaian dari bahan pelumas mesin. Pertimbangan pemilihan oli bekas pada penelitian lanjutan ini secara ekonomis penggunaan oli bekas sebagai modifier pada campuran beraspal dikarenakan oli bekas memiliki nilai guna tambah dalam pemanfaatannya dan mudah untuk didapatkan, tidak mudah menguap, memiliki titik didih tinggi dan viskositas yang lebih baik dibandingkan minyak goreng. Penambahan oli bekas ke dalam daspal ini berfungsi sebagai pelarut untuk melarutkan dan mengeluarkan kandungan getah dalam damar dan memisahkan getah damar dari zat pengotornya, pengencer, meningkatkan daktilitas dan juga menjaga titik nyala & titik bakar daspal yang akan dilakukan. Oli bekas yang digunakan pada penelitian ini adalah oli bekas mesin mobil yang sudah disaring sederhana dengan kain.
4. Penggunaan Lateks dalam penelitian ini dikarenakan sifatnya yang elastis mengandung kandungan karet tinggi. Lateks yang digunakan pada penelitian ini adalah lateks dengan kadar karet kering 60%. Penambahan polimer lateks diharapkan bisa meningkatkan mutu dari daspal sebelumnya yang tanpa menggunakan polimer dan cenderung plastis karena memiliki nilai daktilitas yang kecil.

Aspal

Aspal adalah material berwarna hitam atau coklat tua. Pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, jika dipanaskan sampai temperatur tentu dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan campuran aspal beton. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya atau bersifat termoplastis (Leo Sentosa). *Hydrocarbon* adalah bahan dasar utama dari aspal yang umumnya disebut bitumen. Sehingga aspal sering juga disebut bitumen. Aspal merupakan salah satu material konstruksi perkerasan lentur. Berikut Sifat propertis aspal yang digunakan pembanding pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Sifat Propertis Aspal Penetrasi

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Metode	Spesifikasi Aspal				
				Pen 40	Pen 60	Pen 80	Pen 120	Pen 200
1	Penetrasi	dmm	SNI 06-2456-1991	40 - 59	60 - 79	80 - 99	120-150	200-300
2	Titik Lembek	°C	SNI 06-2434-1991	51 - 63	50 - 58	46 - 54	120-150	200-300
3	Daktilitas	Cm	SNI 06-2433-1991	100	100	100	100	-
4	Titik Nyala	°C	SNI 06-2432-1991	200	200	225	218	177
5	Titik Bakar	°C	SNI 06-2441-1991	200	200	225	218	177
6	Berat Jenis	gr/cm ³	RSNI M -04-2004	1	1	1	-	-
7	Penurunan Berat	%	SNI 06-2440-1991	Max 0.8	0	Max. 1	Maks. 1.3	Maks. 1.3
8	Kelarutan dalam <i>Trichlore Ethylene</i>	%	SNI 06-2456-1991	99	99	99	99	99
9	Kelekatan Bitumen pada Batuan	%	SNI 06-2432-1991	99	99	99	99	99

Sumber : RSNI – S-01-2003, *Spesifikasi Aspal keras berdasar penetrasi*

Asbuton

Aspal alam ada yang diperoleh di gunung-gunung seperti aspal di pulau Buton, dan ada pula yang diperoleh di danau seperti di Trinidad. Indonesia memiliki aspal alam yaitu di pulau Buton dengan nama Asbuton (Aspal batu Buton). Asbuton merupakan batu yang mengandung aspal. Berikut spesifikasi asbuton yang digunakan dalam penelitian ini akan disajikan pad **Tabel 2**.

Tabel 2 Sifat Propertis Asbuton

Sifat Propertis	Asbuton Modifikasi
Penetrasi, 25°C, 100gr, 5 detik, 0,1mm	40-60
Titik lembek, °C	Min. 55
Daktilitas, 25°C, 5 cm/menit, cm	Min. 100
Kelarutan dalam C ₂ HCL ₃ , %	Min.99
Titik nyala, °C	Min. 225
Berat jenis	Min.1
Penurunan berat (IFOT), 163°C, 5 jam	Max..1

Sumber: DPU, *Pedoman Pemanfaatan Asbuton*, 2006

BANDS 2.0

BANDS 2.0 Shell Bitumen merupakan program computer yang dapat digunakan untuk memprediksi secara teoritis sifat-sifat campuran bitumen dengan bitumen yang telah dimodifikasi. Berdasarkan penelitian sifat-sifat daspal pada pengujian sebelumnya maka dapat diperoleh nilai penetrasi dan nilai titik lembek dengan cara memasukkan nilai penetrasi dan nilai titik lembek tersebut ke dalam program BANDS 2.0 untuk mengetahui nilai kekakuan (*stiffness bitumen*) dan penetrasi indeks.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental murni dengan langkah awal melakukan pengujian penetrasi pada berbagai perbandingan komposisi daspal rencana. Hasil pengujian dari penetrasi daspal ini digunakan hasil yang telah dibandingkan dengan spesifikasi Aspal penetrasi 60/70 dan Asbuton. Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat propertis daspal, diantaranya uji titik nyala, titik bakar, daktilitas, berat jenis, dan titik lembek. Pada penelitian lanjutan ini komposisi daspal yang memenuhi spesifikasi aspal penetrasi 60/70 ditambahkan polimer lateks dengan rentang 0% sampai 10% dengan interval 2%. Selanjutnya dilakukan lagi pengujian sifat propertis untuk mengetahui pengaruh penambahan lateks terhadap daspal itu sendiri. Setelah didapatkan daspal modifikasi dengan kadar lateks optimum, dilanjutkan dengan pengujian kelekatan daspal terhadap batuan dan kelarutan dalam *Trichloroethylene*. Untuk mengetahui kekakuan (*stiffness*) dan nilai penetration Indeks pada daspal modifikasi yang telah ditambah polimer lateks dengan program BANDS 2.0. Setelah dilakukan uji untuk mengetahui sifat properties, penetration indeks dan stiffness pada daspal tersebut, dilakukan analisa perhitungan dengan bantuan program *Microsoft excel* untuk analisis regresi yang dibutuhkan. Dari analisis regresi nantinya akan didapatkan koefisien determinasi yang menyatakan tingkat kepercayaan dari kemampuan variasi untuk menerangkan variabel terikat. Berdasarkan nilai koefisien determinasi bisa diperoleh nilai korelasi yang menyatakan tingkat pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Akhirnya dari berbagai data hasil pengujian karakteristik daspal dan analisis regresi linear sederhana dapat ditarik kesimpulan berupa pandangan terhadap komposisi daspal modifikasi yang memenuhi atau paling mendekati spesifikasi yang digunakan yang digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.:

Data yang digunakan:

- Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung pada serangkaian kegiatan pengujian yang dilakukan sendiri yang mengacu berdasarkan petunjuk manual yang ada, misalnya dengan mengadakan penelitian / pengujian secara langsung. Berikut pengujian yang akan peneliti lakukan : pengujian sifat properties daspal modifikasi meliputi uji penetrasi, titik nyala titik bakar, titik lembek, berat jenis, uji daktilitas, uji penurunan berat, kelekatan bitumen pada batuan, uji kelarutan dalam *Trichloretylene*, dan analisa dengan program BANDS 2.0.
- Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data ini diperoleh dari peneliti atau sumber lain. Adapun data yang termasuk dalam data sekunder dalam penelitian ini adalah komposisi daspal hasil penelitian yang dilakukan oleh Fahri Nasution.

Pemurnian Daspal

Pada penelitian lanjutan ini pemurnian damar dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode pemanasan sederhana dan menggunakan pelarut. Pemanasan ini dilakukan dengan menggunakan kompor dan wajan, *Fly Ash* sebagai pengikat zat pengotor dan oli bekas sebagai pelarut. Fungsi dari oli bekas sebagai pelarut dalam hal ini adalah sebagai pelarut dan pengencer dalam daspal itu sendiri, karena pada dasarnya getah damar bersifat mudah terbakar dan sangat elastis pada saat panas dan rentan terhadap perubahan suhu. Oleh karena itu penambahan pelarut oli bekas dalam hal ini sebagai pengencer dan mempertahankan keelastisan damar pada saat suhu dingin dan untuk mengatasi titik nyala dan bakar pada getah damar itu sendiri sehingga lebih tahan terhadap perubahan suhu. Fungsi *Fly Ash* sebagai katalisator dalam pemurnian ini adalah pengikat dan penyaring zat pengotor dalam getah damar. Hasil dari pemurnian yang dilakukan dengan pemanasan menghasilkan getah damar murni yang sudah bebas zat pengotor dan telah bercampur dengan pelarut oli bekas.

Uji yang Dilakukan

Persyaratan dan standar dalam pengujian Karakteristik aspal berdasar pada Standar Nasional Indonesia. Pemeriksaan yang dilakukan untuk daspal yang sesuai dengan SNI untuk aspal penetrasi adalah :

- Uji penetrasi daspal (menggunakan SNI 06-2456-1991).
- Uji titik lembek daspal (menggunakan SNI 06-2434-1991).

- c. Uji daktilitas daspal (menggunakan SNI 06-2432-1991).
- d. Uji titik nyala dan titik bakar (menggunakan SNI 06-2433-1991).
- e. Uji berat jenis daspal (menggunakan SNI 06-2488-1991).
- f. Uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal (menggunakan SNI 2439:2011).
- g. Uji Penurunan berat (SNI 06-2441-1991).
- h. Uji kelarutan daspal (menggunakan SNI 7461:2008).

ANALISA DATA

Komposisi Daspal Modifikasi

Dalam sebuah penelitian diperlukan berbagai data. Data yang diperlukan terdapat dua buah data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pemeriksaan langsung melalui pengujian di laboratorium. Sedangkan data sekunder diperoleh dari penelitian sebelumnya. Berikut data hasil pengamatan pada daspal modifikasi dengan varian komposisi sesuai rencana akan disajikan sebagai berikut :

Variasi Getah Damar

Variasi penggunaan damar bongkahan (murni) dan damar serbuk dengan komposisi yang sama dan suhu pemanasan yang sama diharapkan dapat mengetahui sejauh mana pengaruh jenis penggunaan damar pada komposisi daspal. Hasil pengamatan variasi getah damar pada daspal modifikasi disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Visual Variasi Getah Damar.

Kode	Komposisi Damar (gr)		Fly Ash (gr)	Kadar Oli (gr)	Hasil
	Murni	Serbuk			
BS1	0	450	150	270	Kotor
BB1	450	0	150	320	Kotor
BB2	50	400	150	320	Kotor
BB3	100	350	150	320	Bersih
BB4	225	225	150	320	Kotor

Berdasarkan hasil variasi getah damar pada daspal modifikasi pada kadar damar murni 100gr dan damar serbuk 350gr didapatkan hasil yang bersih. Filler yang pada penelitian sebelumnya juga digunakan dalam daspal pada Komposisi ini mengeras dan mengikat kotoran dalam damar, dan oli bekas sebagai pelarut dan pemisah getah damar juga tercampur seluruhnya, sehingga komposisi kombinasi damar bongkahan dan damar serbuk ini yang digunakan sebagai acuan pada variasi selanjutnya..

Variasi Kadar Oli

Variasi kadar oli pada daspal modifikasi dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penambahan kadar oli pada keras tidaknya daspal yang dihasilkan melalui uji penetrasi. Berikut hasil uji penetrasi pada variasi kadar oli bekas pada daspal modifikasi akan disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Variasi Kadar Oli pada Daspal Modifikasi

Kode	Komposisi Damar (gr)		Fly Ash (gr)	Kadar Oli (gr)	Uji penetrasi (dmm)	Spec.
	Murni	Serbuk				
BK1	100	350	150	200	25.53	-
BK2	100	350	150	210	35.73	-
BK3	100	350	150	215	49.5	Aspen 40/60 & Asbuton
BK4	100	350	150	230	67.3	Aspen 60/70 & Asbuton
BK5	100	350	150	240	88,40	Aspen 80/100 & Asbuton

Ket :

Spec. Aspen 40/60 : 40-59

Spec. Aspen 60/70 : 60-79

Spec. Asbuton : 40-60

Berdasarkan analisa terhadap hasil uji penetrasi daspal, digunakan komposisi daspal yang memiliki penetrasi 67,3dmm yaitu komposisi dengan kode BK4 dengan komposisi Damar murni 100gr, damar serbuk 350gr, *Fly Ash* 150gr dan oli bekas 230gr pada suhu optimum campuran 100°C s/d 150°C.

Uji Sifat Propertis Daspal Modifikasi

Komposisi daspal yang digunakan dalam variasi kadar lateks pada penelitian ini adalah dengan komposisi Damar murni 100gr, damar serbuk 350gr, *Fly Ash* 150gr dan oli bekas 230gr pada suhu optimum campuran 100°C s/d 150°C yang memiliki penetrasi 67,3dmm. Persentase kadar lateks dihitung berdasarkan berat bersih daspal setelah pemurnian yaitu ±280gr. Persentase kadar lateks yang digunakan adalah kadar lateks 2% hingga 10% dengan interval 2%. Berikut hasil uji propertis daspal modifikasi lateks akan disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Propertis Daspal Modifikasi Lateks

Jenis Pengujian	Sat	*Spec. Aspal			**Spec. Asbuton Modifikasi	Daspal Modifikasi dengan Polimer Lateks					
		Pen 40/60	Pen 60/70	Pen 80/100		0%	2%	4%	6%	8%	10%
Penetrasi	dmm	40 - 59	60 - 79	80 - 99	40-60	67.3	63.2	59.3	41	39	34.8
Titik Lembek	°C	51 - 63	50 - 58	46 - 54	Min. 55	53.3	56.3	57.5	62.5	66.5	70.5
Daktilitas	Cm	100	100	100	Min. 100	19.5	23	27	21	17.5	13
Titik Nyala	°C	200	200	225	Min. 225	230	240	250	260	270	270
Titik Bakar	°C	200	200	225	Min. 225	235	245	260	265	275	280
Berat Jenis	gr/c m ³	1	1	1	Min.1	1	1	0.98	0.97	0.97	0.95
Penetration Indeks		-	-	-	-	0.3	0.9	1	1	1.6	2
Stiffness Bitumen 27°C	Mpa	-	-	-	-	11.1	10.6	11.4	20.2	18	19.6
Penurunan Berat	%	Max 0.8	Max 0.8	Max. 1	Max. 0.3			0.1			
Kelarutan dalam Trichloroethylene	%	99	99	99	Min. 99			76.3			
Kelekatan Bitumen pada Batuan	%	99	99	99	99			99			

Keterangan : * : RSNI – S-01-2003, Spesifikasi Aspal keras berdasar penetrasi
 ** : DPU, Pedoman Pemanfaatan Asbuton, 2006

SIMPULAN

Berdasarkan hasil trial dan pengujian daspal modifikasi dengan polimer lateks, dapat ditarik kesimpulan diantaranya :

- Komposisi daspal penetrasi 60/70 diperoleh dengan komposisi getah damar (bongkahan) 100gr, getah damar serbuk 350gr, *Fly Ash* 150gr, dan oli bekas 230gr.
- Pengaruh penambahan lateks sebagai polimer pada daspal dapat dikatakan meningkatkan komposisi daspal. Secara keseluruhan penambahan lateks pada daspal membuatnya semakin keras terlihat pada angka penetrasi yang semakin kecil, nilai titik lembek yang semakin tinggi, dan nilai titik nyala & bakar yang relatif meningkat.
- Persentase kadar lateks optimum diperoleh pada kadar lateks 4% dengan nilai daktilitas terpanjang 27cm, penetrasi 59,3 dmm, titik lembek 57,5 °C, berat jenis 0,975gr/cc, titik nyala 250°C, titik bakar 260°C, kelekatan daspal terhadap batuan 99%, kelarutan dalam Trichloroethylene 76,25%, angka penetration Indeks +1, dan nilai stiffness bitumen pada suhu rata-rata di Indonesia adalah 5,69 Mpa.

REKOMENDASI

- Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, sebaiknya digunakan oli baru, dikarenakan didalam oli bekas sudah masih banyak mengandung kotoran.
- Getah damar yang sebelum digunakan untuk daspal, sebaiknya dimurnikan dahulu dengan metode pemanasan dengan oven, hal ini dimaksudkan agar pemanasan lebih stabil dan tidak merusak damar itu sendiri.
- Dibuat alat untuk pemurnian getah damar sehingga lebih terstandar dalam proses pembuatan dan pencampurannya.
- Penambahan kadar lateks sebagai polimer disarankan tidak lebih dari 4%. Karena akan merusak komposisi kimia dari daspal tersebut dan menurunkan kualitas dari daspal itu sendiri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Ir. Ary Setyawan MSc., PhD dan S.J Legowo., S.T., M.T. yang telah membimbing, memberi arahan dan masukan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Malik, 2010 *Kajian Karakter Indirect Tensile Strength Asphalt Concrete Recycle Dengan Campuran Aspal Penetrasi 60/70 Dan Residu Oli Pada Campuran Hangat*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Ali Hadi, 2011 *Karakteristik Campuran Asphalt Concrete–Wearing Course (Ac-Wc) Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batubara Sebagai Filler*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Ambarwati Eka, 2010 *Kajian Kuat Tekan Terhadap Karakteristik Aspal Beton Pada Campuran Hangat Dengan Modifikasi Agregat Baru- Rap dan Aspal Residu Oli*, Surakarta, Universitas Sebelas Maret.
- Annual Book Of ASTM Standards. 1994. *Standard Test For Acid Value Of Fatty Acid and Polymerized Fatty Acid*, D 1980-87, 06.03, pp 358-359.
- Anonim, 2005. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Surakarta : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Budi Kukuh, 2007 *pengaruh penggunaan modifiser oli bekas pada campuran perkerasan lasbutadengan sistem hotmix*. Bandung. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Asphalt Institute, 2005. *SW-1 User's Guide*. Asphalt Institute. Amerika Serikat.
- Baihaqi, Ahmad, 2015. *Analisis Indeks Workability Pada Daspal (Damar Aspal) Jabung Sebagai Bahan Pengikat Perkerasan Jalan Pengganti Aspal Konvensional*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- .Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Pemanfaatan Asbuton Capuran Aspal Panas dengan Asbuton Olahan, 001 - 03 / BM / 2006*, Biro Penerbit PU.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2006. *RSNI – S-01-2003, Spesifikasi Aspal keras berdasar Penetrasi* .Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 03-1737-1989 Tata Cara Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 06-2456-1991 Metode Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 06-2434-1991 Metode Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 06-2433-1991 Metode Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Dengan Cleve Land Open Cup*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 06-2488-1991 Metode Pengujian Fraksi Aspal Cair Dengan Cara Penyulingan*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *SNI 06-2432-1991 Metode Pengujian Daktilitas Bahan-Bahan Aspal*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2003. *RSNI S-01-2003 Spesifikasi aspal keras berdasarkan penetrasi*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2010. *Rancangan Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan*. Bandung. Puslitbang Jalan dan Jembatan Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Emha, Fieza Abraham. 2015. *Evaluasi Karakteristik Marshall Pada Daspal (Damar Aspal) Jabung Sebagai Bahan Pengikat Pada Perkerasan Jalan*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Nasution, Muhammad Fachri. 2015. *Studi Karakteristik Damar Aspal Berdasarkan Penetration Grade Dibandingkan Dengan Aspal Pertamina Dan Asbuton*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Pangersa Esa, 2012. *Pemurnian Damar Mata Kucing (Shorea Javanica) Dengan Sistem Panas*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.
- Rohman, Taufik. 2015. *Tinjauan Kuat Tarik Tidak Langsung, Kuat Tekan Bebas, Dan Permeabilitas Daspal (Damar Aspal) Jabung Sebagai Pengikat Pada Perkerasan Jalan*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung. Nova.
- Syaiful Andi, 2011 *Pemanfaatan Getah Karet pada Aspal AC 60/70 terhadap stabilitas marshall pada Asphalt Treated Base (ATB)*. Volume 9, Nomor 1, Bandung, Media Teknik Sipil.
- Sugiri Yogi, 2010 *Studi Sifat Reologi Aspal Pen Rendah dan Tinggi Yang Dimodifikasi Limbah Tas Plastik*. Semarang. Universitas Katolik Soegijapranata.