

Available online at <http://jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksipilunaya>

ISSN 2407-733X (Print)

ISSN 2407-9200 (Online)

Universitas Abulyatama
Jurnal Teknik Sipil Unaya



Karakteristik Marshall Campuran AC-BC Dengan Menggunakan 6% Getah Damar Sebagai Bahan Substitusi Aspal

Kusmira Agustian¹, Muhammad Ridha²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sains Cut Nyak Dien, Jl. Ahmad Yani No. 18 Kota Langsa, 24354, Indonesia.

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, 23372, Indonesia.

*Email korespondensi : kusmiraagustian@gmail.com¹, murid1982@gmail.com²

Diterima Agustus 2017; Disetujui Desember 2017; Dipublikasi 31 Januari 2018

Abstract: *Construction of existing highways in Indonesia generally use flexible pavement, with the main material being asphalt. To increase the asphalt pavement resistance to the traffic load and the temperature is required asphalt modification one of them with substituted asphalt with resin sap. The purpose of this study was to see the impact of sap resin substitution into the asphalt pen. 60/70 to Marshall characteristics of AC-BC mixture. The first step of this research is to find the optimum bitumen content (KAO). After obtaining KAO then made the manufacture of the test object without and with the substitution of the percentage of resin sap percentage of 6% on the weight of the asphalt. From the results of research conducted found that the value of Density, VFA, and MQ decreased. While the value of VIM, VMA, and Flow has increased. At the value of Durability obtained at KAO 0% gum rosin of 97%, and increased in KAO 6% resin gum of 102%. For the Stability value of AC-BC with the substitution of resin sap decreased. Thus All marshall test methods with results obtained, other than VIM values have met the specification requirements by DGH 2010 revision 3 (2014).*

Keywords : *Mixture of AC-BC, Asphalt Modification, Gum Resin*

Abstrak: Pembangunan jalan raya yang ada di Indonesia pada umumnya menggunakan perkerasan lentur, dengan bahan utamanya adalah aspal. Untuk meningkatkan ketahanan perkerasan aspal terhadap beban lalu lintas dan temperature diperlukan aspal modifikasi salah satunya dengan disubstitusikan aspal dengan getah damar. Tujuan penelitian ini untuk melihat dampak substitusi getah damar ke dalam aspal pen. 60/70 terhadap karakteristik Marshall campuran AC-BC. Tahapan awal penelitian ini adalah mencari kadar aspal optimum (KAO). Setelah KAO didapat kemudian dilakukan pembuatan benda uji tanpa dan dengan substitusi variasi persentase getah damar sebesar 6% terhadap berat aspal. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat bahwa nilai Density, VFA, dan MQ mengalami penurunan. Sedangkan nilai VIM, VMA, dan Flow mengalami peningkatan. Pada nilai Durabilitas yang didapat pada KAO 0% getah damar sebesar 97%, dan mengalami kenaikan pada KAO 6% getah damar sebesar 102%. Untuk nilai Stabilitas pada AC-BC dengan substitusi getah damar mengalami penurunan. Dengan demikian Semua pengujian metode marshall dengan hasil yang didapat, selain nilai VIM telah memenuhi persyaratan spesifikasi oleh Bina Marga 2010 revisi 3 (2014).

Kata kunci : *Campuran AC-BC, Aspal Modifikasi, Getah Damar*

Beberapa penelitian mengenai aspal modifikasi yang telah dilakukan menggunakan bahan polimer atau getah. Penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi terhadap penambahan material pada aspal telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Wardoyo (2003), menyatakan bahwa penambahan bahan *gilsonite* menghasilkan penurunan nilai penetrasi, peningkatan stabilitas campuran AC-WC, dan temperatur 200°C merupakan batas untuk kondisi perilaku elastis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana (2001) melakukan percobaan lapangan dengan aspal modifikasi dengan bahan polimer. Hasil dari percobaan yang mereka lakukan menunjukkan bahwa bahan polimer tersebut dapat menurunkan penetrasi dan menaikkan titik lembek sehingga kepekaan terhadap temperatur akan naik dan menaikkan angka stabilitas dinamis serta menurunkan angka deformasi permanen pada uji *wheel tracking*. Himawan dan Adi (2005), menyatakan laston dengan penambahan *lateks*, *roadcel* dan *lateks roadcel* menyebabkan peningkatan angka kekuatan sisa yang berarti dan meningkatnya daya tahan terhadap kerusakan akibat terendam air. Rianung (2007) melakukan aspal modifikasi dengan bahan campuran *Gondorukem* dengan aspal panas jenis *asphalt concrete-binder course* (AC-BC) menyatakan bahwa penambahan bahan gondorukem sebanyak 6% menyebabkan semua parameter uji aspal dapat dipenuhi dan mempunyai karakteristik *Marshall* yang paling optimal.

Berdasarkan hipotesa diatas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh

penggunaan getah damar sebagai bahan substitusi aspal penetrasi 60/70 terhadap karakteristik campuran AC-BWC.

KAJIAN PUSTAKA

Aspal

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau cokelat tua, pada temperatur yang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk dalam pori-pori yang ada pada penyemprotan/penyiraman pada perkerasan macadam ataupun pelaburan. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (Sukirman, 2003).

Aspal modifikasi

Aspal modifikasi adalah aspal yang dibuat dengan mencampur aspal keras dengan suatu bahan tambah. Aspal modifikasi mulai diperkenalkan diluar negeri lebih dari 15 tahun lalu dengan maksud mencegah retak pada waktu musim dingin, mencegah *deformasiplastis* pada beban berat di musim panas dan diharapkan akan lebih awet terhadap oksidasi terik matahari. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai modifikasi aspal yaitu getah damar.

Tabel 1. Ketentuan Sifat-sifat Laston (AC-Mod)

Sifat-sifat Campuran (AC-Mod)	Min.	Maks.
Density (gr/cm ³)	2	-
VIM (%)	3,0	5,0
VMA (%)	15	-
VFA (%)	65	-

Sifat-sifat Campuran (AC-Mod)	Min.	Maks.
Stabilitas Marshall (kg)	1000	-
Flow (mm)	2	4
Marshall Quotient (kg/mm)	250	-
Stabilitas Marshall sisa (%)	90	-

Sumber : *Bina Marga 2010 Revisi 3 (2014)*

Getah damar

Getah damar merupakan salah satu resin alami yang dihasilkan oleh tanaman dari famili *Dipterocarpaceae* (marga *Shorea*, *Hopea*, *Balanocarpus* dan *Vateria*) dan *Burseraceae* (marga *Canarium*) (BBSRC, 2004; Doelen *et al.*, 1998a., Doelen *et al.*, 1998b; Jost *et al.*, 1989; Namiroh, 1998; Tan, 1990 dalam jurnal: "Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Damar" oleh Mulyono dan Apriyantono, (2005). Fungsi getah damar ialah sebagai bahan pengikat dari aspal itu sendiri. Banyak sedikitnya sangat berpengaruh pada campuran.

Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya berupa hasil alam atau buatan. ASTM (2003) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa massa berukuran besar. Kandungannya berkisar antara 90%-95% dari berat total atau 75%-85% agregat berdasarkan prosentase volume. Dengan demikian daya dukung keawetan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain.

Gradasi agregat

Gradasi agregat merupakan distribusi partikel-partikel agregat berdasarkan ukurannya yang saling mengisi dan membentuk suatu ikatan saling mengunci (*interlocking*) sehingga dapat Karakteristik Marshall Campuran AC-BC.... (Agustian & Ridha, 2018)

mempengaruhi stabilitas perkerasan (Bukhari, et al, 2007). Gradasi agregat merupakan kondisi yang sangat besar pengaruhnya terhadap kualitas perkerasan secara keseluruhan.

Tabel 2. Spesifikasi Gradasi Agregat Laston Lapis Aus (AC-BC)

Ukuran Ayakan		% Berat yang Lolos
ASTM	(mm)	AC-WC
1"	25	100
3/4"	19	90-100
1/2"	12,5	75-90
3/8"	9,5	66-82
No. 4	4,75	46-64
sNo.8	2,36	30-49
No. 16	1,18	18-38
No. 30	0,6	12-28
No. 50	0,3	7-20
No. 150	0,15	5-13
No. 200	0,075	4-8

Sumber : *Bina Marga 2010 Revisi 3 (2014)s*

Lapis aspal beton (Laston)

Laston adalah lapisan penutup konstruksi perkerasan jalan yang mempunyai nilai struktural yang pertama kali dikembangkan di Amerika oleh *The Asphalt Institute* dengan nama *Asphalt Concrete (AC)*. Menurut Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, campuran ini terdiri atas agregat bergradasi menerus dengan aspal keras, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Salah satu produk campuran aspal yang kini banyak digunakan oleh Departemen Pekerjaan umum adalah *AC-BC (Asphalt Concrete - Binder Course)* / Lapis Antara Aspal Beton. *AC-BC* adalah salah satu dari tiga macam campuran lapis aspal beton yaitu *AC-WC*, *AC-BC* dan *AC-Base*. Ketiga jenis Laston tersebut merupakan konsep spesifikasi campuran beraspal yang telah

disempurnakan oleh Bina Marga bersama-sama dengan Pusat Litbang Jalan.

Tabel 3. Ketentuan Sifat-sifat Laston (AC-BC)

Sifat-sifat Campuran (AC-BC)	Min.	Maks
Density (gr/cm^3)	2	-
VIM (%)	3,0	5,0
VMA (%)	14	-
VFA (%)	65	-
Stabilitas Marshall (kg)	800	-
Flow (mm)	2	4
Marshall <i>Quotient</i> (kg/mm)	250	-
Stabilitas Marshall sisa (%)	90	-

Sumber: Bina Marga 2010 Revisi 3 (2014)

METODE PENELITIAN

Pemeriksaan sifat fisis agregat

Prosedur pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah memeriksa sifat-sifat fisis agregat. Pengujian sifat-sifat fisis agregat meliputi pengujian berat jenis dan penyerapan agregat, berat isi, indeks kepipihan dan kelonjongan, kekerasan agregat dengan alat uji *impact*, keausan agregat dengan mesin *Los Angeles* serta kelekatan agregat terhadap aspal.

Pemeriksaan sifat fisis getah damar

Pemeriksaan sifat fisis getah damar adalah untuk mengetahui kualitas atau mutu Agathis, berberapa serangkaian pengujiannya antara lain : Uji warna lovibond, uji warna dengan metode gardner, uji titik lunak, uji kadar kotoran, uji komponen menguap, uji kadar abu, uji bilangan asam, uji bilangan penyabunan, uji bilangan iod.

Pemeriksaan sifat fisis aspal

Pengujian sifat-sifat fisis aspal yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian

berat jenis, penetrasi, titik lembek dan daktilitas aspal. Pengujian aspal dilakukan terlebih dahulu tanpa substitusi getah damar, kemudian dilakukan pemeriksaan aspal dengan substitusi variasi persentase getah damar agar dapat diketahui apakah aspal modifikasi tersebut masih dalam batas spesifikasi yang ditentukan.

Pemeriksaan gradasi agregat

Pemeriksaan gradasi dilakukan dengan analisa saringan. Agregat diayak menggunakan satu set saringan yang sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Penyaringan dilakukan dengan saringan yang terkasar diletakkan paling atas dan yang halus dibawah dengan urutan saringan diameter 19,0 mm; 12,5 mm; 9,5 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm dan 0,075 mm. Agregat yang tertinggal di atas masing-masing saringan ditimbang beratnya untuk digunakan sesuai kebutuhan berdasarkan tipikal nilai tengah gradasi.

Penentuan variasi kadar aspal

Variasi kadar aspal yang dipilih sedemikian rupa, sehingga dua kadar aspal kurang dari nilai kadar aspal tengah dan dua kadar aspal lainnya lebih besar dari nilai kadar aspal tengah. Jika kadar aspal tengah/ideal adalah $a\%$, maka variasi kadar aspal adalah $(a-1)\%$, $(a-0,5)\%$, $a\%$, $(a+0,5)\%$ dan $(a+1)\%$. Untuk penelitian ini, berdasarkan gradasi perencanaan yang menghasilkan nilai kandungan untuk masing-masing fraksi sebesar : CA = 60,5%, FA = 33,5%, Filler = 6% dan konstanta yang diambil adalah 0,75. Maka kadar aspal tengah/ideal sebesar:

$$P_b = 0,035 (\%CA) + 0,045 (\%FA) + 0,18 (\%Filler) + \text{Konstanta}$$

$$P_b = 0,035 (60,5) + 0,045 (33,5) + 0,18 (6) + 0,75$$

$$P_b = 2,11+1,50+1,08+0,75$$

$$P_b = 5,44\%$$

Kadar aspal tengah tersebut kemudian dibulatkan mendekati angka 0,5% sehingga menjadi 5,5%. Maka variasi kadar aspal benda uji adalah 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dan 6,5% terhadap total berat campuran (aspal dan agregat penyusun).

Pembuatan benda uji

Benda uji campuran AC-BC yang dibuat pada penelitian ini terdiri dari empat kelompok yaitu:

1. Benda uji tanpa substitusi getah damar.
2. Benda uji dengan substitusi getah damar 6%.
3. Benda uji KAO tanpa getah damar.
4. Benda uji KAO dengan 6% getah damar.

Setelah pembuatan benda uji selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan pengujian-pengujian Marshall sehingga diperoleh data untuk mengetahui karakteristik campuran AC-BC menggunakan aspal pen. 60/70 dan aspal modifikasi getah damar.

Banyaknya benda uji untuk mengetahui sifat-sifat campuran dan penentuan KAO dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Benda uji tanpa dan dengan Substitusi Getah Damar

Kadar Aspal	Benda Uji Tanpa Substitusi Getah Damar	Benda Uji Dengan Substitusi 6% Getah Damar
4,5%	3 buah	3 buah
5,0%	3 buah	3 buah
5,5%	3 buah	3 buah
6,0%	3 buah	3 buah
6,5%	3 buah	3 buah
Total	15 Buah	15 Buah

Setelah didapat KAO, selanjutnya dibuat benda uji pada KAO tanpa dan dengan substitusi 6% getah damar untuk mengetahui karakteristik Marshall campuran AC-BC.

Banyaknya benda uji untuk mengetahui sifat-sifat campuran AC-WC pada KAO dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Benda Uji tanpa dan dengan Substitusi 6% Getah Damar Rendaman 30 Menit dan 24 Jam

Kadar Aspal	Benda Uji Rendaman 30 Menit	Benda Uji Rendaman 24 Jam
KAO	3 buah	3 buah
KAO 6% GD	3 buah	3 buah
Jumlah	6 buah	6 buah

Total benda uji keseluruhan dalam penelitian ini adalah sebagaimana disajikan pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Rekapitulasi Jumlah Benda Uji Keseluruhan

Uraian	Jumlah
Benda uji untuk penentuan KAO tanpa getah damar	15 buah
Benda uji untuk penentuan KAO dengan substitusi 6% getah damar	15 buah

Uraian	Jumlah
Benda uji tanpa substitusi Getah damar dan dengan substitusi 6% Getah Damar Pada KAO Rendaman 30 Menit	6 buah
Benda uji tanpa substitusi Getah damar dan dengan substitusi 6% Getah Damar pada KAO Rendaman 24 Jam	6 buah
Jumlah	42 buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis agregat

Hasil pemeriksaan dari pengujian-pengujian yang telah dilaksanakan sebelumnya dibuat dalam bentuk tabulasi untuk kemudian diambil kesimpulan dari setiap pengujian tersebut apakah memenuhi standar yang telah ditentukan atau tidak. Hasil pemeriksaan dari sifat-sifat aggregate disajikan dalam Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Fisis Agregat

Sifat-sifat Fisis yang diperiksa	Satuan	Hasil	Syarat
Berat Jenis	-	2,668	Min. 2,5
Penyerapan	%	0,314	Mak. 3
Berat Isi	kg/dm ³	1,500	Min. 1
Impact	%	8,94	Mak. 30
Keausan	%	15,00	Mak. 40

Dari hasil penelitian, sifat-sifat fisis agregat yang digunakan telah memenuhi syarat, apabila terdapat ketidaksesuaian, nilai tersebut dapat ditolerir, jika agregat memenuhi semua ketentuan lainnya, terutama hasil dari pengujian abrasi dengan mesin *Los Angeles* dan hasil pengujian *impact* telah memenuhi syarat awal saja.

Hasil pemeriksaan aspal pen. 60/70

Data hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis aspal pen.60/70 memperlihatkan bahwa aspal tersebut dapat digunakan karena memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis aspal tersebut disajikan pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Fisis Aspal Pen. 60/70

Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Syarat
Penetrasi	-	62	60-70
Berat Jenis	gr/cm ³	1,031	Min.1
Titik Lembek	°C	50,1	Min.48
Daktalitas	cm	140	Min.100

Hasil pemeriksaan sifat fisis aspal modifikasi

Hasil pemeriksaan sifat fisis aspal modifikasi yaitu berupa aspal pen.60/70 yang disubstitusi 6% getah damar hanya difokuskan pada pemeriksaan berat jenis. Nilai berat jenis dari pemeriksaan ini yang diperoleh yaitu 1,033 gr/cm³, nilai tersebut telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh direktorat jenderal Bina Marga 2010 revisi 3 (2014) yaitu minimum 1 gr/cm³. Pengujian berat jenis dilakukan untuk mengetahui kuantitas penggunaan aspal dalam pelaksanaan atau banyaknya aspal yang digunakan dalam campuran.

Hasil pengujian *Marshall* untuk penentuan kadar aspal optimum (KAO)

Rekapitulasi hasil pengujian *Marshall* dari berbagai variasi kadar aspal untuk penentuan KAO dengan dan tanpa substitusi getah damar disajikan pada Tabel 9 dan Tabel 10 di bawah ini:

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall dengan Variasi Kadar Aspal Pen.60/70 tanpa Substitusi Getah Damar

No.	Karakteristik Campuran	Kadar Aspal					Spesifikasi Dept. PU (2014)
		4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	
1.	Density (gr/cm ³)	2,43	2,41	2,43	2,44	2,43	Min.2
2.	VIM (%)	3,51	3,44	2,04	0,84	0,73	3 - 5
3.	VMA (%)	18,50	19,50	19,38	19,45	20,40	Min. 15
4.	VFA (%)	81,04	82,34	89,55	95,67	96,45	Min.65
5.	Stabilitas (kg)	2380,48	2261,82	1913,28	1557,32	1394,17	Min.800
6.	Flow (mm)	3,65	4,10	4,25	4,35	5,00	2 - 4
7.	MQ (kg/mm)	652,37	563,35	458,78	358,05	280,15	Min.250

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall dengan Variasi Kadar Aspal Pen.60/70 dengan Substitusi 6% Getah Damar

No.	Karakteristik Campuran	Kadar Aspal					Spesifikasi Dept. PU (2014)
		4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	
1.	Density (gr/cm ³)	2,43	2,41	2,43	2,44	2,43	Min.2
2.	VIM (%)	3,51	3,44	2,04	0,84	0,73	3 - 5
3.	VMA (%)	18,50	19,50	19,38	19,45	20,40	Min. 15
4.	VFA (%)	81,04	82,34	89,55	95,67	96,45	Min.65
5.	Stabilitas (kg)	2380,48	2261,82	1913,28	1557,32	1394,17	Min.800
6.	Flow (mm)	3,65	4,10	4,25	4,35	5,00	2 - 4
7.	MQ (kg/mm)	652,37	563,35	458,78	358,05	280,15	Min.250

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai parameter Marshall yang terdiri dari *density*, VIM, VMA, VFA, stabilitas, *flow* dan MQ. Nilai parameter Marshall dari variasi kadar aspal tersebut selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan nilai kadar aspal optimum (KAO) dengan menggunakan analisa regresi. Hasil analisis regresi untuk aspal pen.60/70 tanpa substitusi diperoleh KAO sebesar 4.75% sedangkan nilai aspal Pen.60/70 dengan substitusi 6% getah damar diperoleh KAO sebesar 4.72% yang telah memenuhi semua parameter Marshall.

Hasil pengujian Marshall pada KAO

Rekapitulasi hasil pengujian Marshall campuran AC-BC untuk substitusi 0% dan 6% getah damar pada KAO disajikan pada Tabel 11 di bawah ini:

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall tanpa substitusi Getah Damar.

No.	Karakteristik Campuran	KAO 0% GD (4,75%)	KAO 6% GD (4,72%)	Spesifikasi Dept. PU(2014)
1.	Density (gr/cm ³)	2,40	2,39	Min. 2
2.	VIM (%)	4,16	4,75	3 - 5
3.	VMA (%)	19,60	20,01	Min. 15
4.	VFA (%)	78,85	76,27	Min.65
5.	Stabilitas (kg)	2143,92	1988,25	Min.1000
6.	Flow (mm)	3,15	3,78	2 - 4
7.	MQ (kg/mm)	681,17	535,80	Min.250

Hasil pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai durabilitas

Rekapitulasi hasil pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai durabilitas yaitu dengan membandingkan nilai stabilitas rendaman 24 jam dan 30 menit pada suhu 60°C baik tanpa maupun dengan substitusi getah damar pada KAO disajikan pada Tabel 12 di bawah ini:

Tabel 12. Rekapitulasi Nilai Durabilitas tanpa dan dengan Substitusi Getah Damar

Jenis Campuran Aspal	Stabilitas Rendaman 30 Menit	Stabilitas Rendaman 24 Jam	Nilai Durabilitas (%)
a	c	d	$e = d/c \times 100$
0% Getah Damar	2143,92	2080,24	97,03
6% Getah Damar	1988,25	2030,71	102,14

Pembahasan hasil pengujian Marshall

Berdasarkan hasil penelitian, nilai *density* pada substitusi 0% dan 6% getah damar telah memenuhi persyaratan yaitu ≥ 2 gr/cm³.

Nilai VIM yang dihasilkan pada campuran AC-BC tanpa dan dengan substitusi getah damar pada KAO yaitu sebesar 4,16%

dan 4,75%. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai yang disebabkan karena adanya perbedaan kadar aspal dalam campuran. Nilai tersebut dikategorikan telah memenuhi spesifikasi yang ditentukan oleh Bina Marga (2014) revisi 3 yaitu antara 3% s.d. 5%.

Nilai VMA dan VFA dari variasi kadar aspal dengan dan tanpa substitusi getah damar tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada campuran aspal beton ini. Besar kecilnya nilai VMA dan VFA dipengaruhi oleh kadar aspal yang menyelimuti rongga campuran dan butir agregat, kadar aspal yang besar akan membentuk selimut butir agregat yang tebal, akibatnya rongga antar agregat semakin besar.

Nilai stabilitas untuk semua variasi campuran AC-BC telah memenuhi persyaratan, yaitu > 800 kg untuk campuran beton aspal tanpa substitusi, dan > 1000 kg untuk campuran beton aspal dengan substitusi getah damar. Nilai stabilitas dengan substitusi getah damar cenderung mengalami penurunan yang disebabkan karena getah damar belum sepenuhnya mengalami pencairan sehingga

daya lekat getah damar belum mendapatkan hasil yang baik.

Nilai *flow* untuk semua variasi campuran aspal beton AC-BC masih memenuhi spesifikasi yang ditentukan oleh Bina Marga (2014) yaitu antara 2 mm s.d. 4 mm, sehingga perubahan bentuk (deformasi plastis) akibat pembebanan bisa terhindar dari keretakan. Nilai MQ campuran aspal beton AC-BC pada KAO 0% getah damar sebesar 681,17 kg/mm dan pada KAO 6% getah damar yaitu 535,80 kg/mm. Nilai MQ mengalami penurunan pada KAO 6% getah damar yaitu sebesar 145,37 kg/mm. Maka campuran aspal beton AC-BC dengan substitusi 6% getah damar dapat meningkatkan kelenturan dan fleksibilitas aspal beton.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai stabilitas cenderung menurun dengan adanya bahan substitusi getah damar pada campuran aspal dibandingkan dengan tanpa getah damar meskipun tidak signifikan.
2. Semakin besar persentase getah damar dalam campuran, nilai VIM, VMA dan *flow* cenderung meningkat, sedangkan nilai *density*, MQ dan VFA semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa campuran beton aspal dengan menggunakan getah damar cenderung memiliki kelenturan yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa menggunakan getah damar.

Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan gradasi dan persentase substitusi yang berbeda dengan metode pencampuran menggunakan cara kering dimana getah damar dicampurkan ke dalam agregat yang telah dipanaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono. (2005). *Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Damar*. Jawa Timur: Penerbit Granit.
- ASTM D 7064-04. (2003). *Standar Practice for Open-Graded Friction Course (OGFC) Mix Design*, American Society for Testing and Material.
- Bukhari, et al. (2007). *Rekayasa Bahan dan Tebal Perkerasan*. Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2014). *Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Edisi 2010 Revisi 3 Divisi 6*. Kementerian
- Departemen Pekerjaan Umum. (2001). *Spesifikasi Umum Bidang jalan dan Jembatan*. Bandung: Pusat Litbang Prasarana Transportasi.
- Rianung, S. (2007). *Kajian Laboratorium Pengaruh Bahan Tambah Gondorukem pada Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) Terhadap Nilai Propertis Marshall dan Durabilitas*. Semarang: Universitas Diponegoro: S.

Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran*

Panas. Jakarta: Granit.

Wardoyo (2003). *Pengaruh Bahan Tambah*

Gilsonite Pada Asphalt Concrete

Wearing Course (Acwci) Terhadap

Nilai Properties Marshall Dan

Modulus Kekakuan. Program Pasca

Sarjana, Semarang: Universitas

Diponegoro.

How to cite this paper :

Agustian, K., & Ridha, M. (2018).

Karakteristik Marshall Campuran AC-

BC Dengan Menggunakan 6% Getah

Damar Sebagai Bahan Substitusi Aspal.

Jurnal Teknik Sipil Unaya, 4(1), 1–10.