

Analisa Penambahan Getah Damar Batu (*Agathis Alba*) Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)

Tri Sefrus¹
sefrus.tri@gmail.com

ABSTRACT

The research about rock resin latex addition toward asphalt concrete-binder course (AC-BC) mix caused they have some background that is the similitude of characteristic between resin latex and asphalt, those are high consistency and strong bond between particles and the contents of resin in latex. For that needed a research to know how big the effect of rock resin latex addition 0%; 1,5%; 2,5%; and 3,5% of asphalt amount toward marshall characteristic in AC-BC mix. The testing method that used in laboratory research by using marshall test. The testing is carried out by soaking treatment in fresh water for 24 hours and waterbath 60°C for 30 minutes. The result of research after Kao shows stability relationship that has straight proportion toward the addition of resin latex that is 1663 kg; 1914 kg; 1961 kg and 2040 kg. it is same with VFA (67,046; 68,251; 73,115 and 74,397) and marshall kuesion (457; 590; 589 and 658). Different with stability, VMA just opposite of it (5,766; 15,530; 14,642 and 14,43) and the trickleness change parabolically (3,64 mm; 3,83 mm; 3,33 mm; 3,10 mm) and VIM experience unsteady change (3,828; 4,201; 3,741; and 3,911). This condition shows that rock resin latex addition able to give effect toward marshall characteristic in AC-BC mix, and optimum percentage in addition of rock resin latex 3,5%.

Keyword : AC-BC, rock resin, marshall test.

PENDAHULUAN

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) merupakan perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, dimana konstruksinya terdiri dari beberapa lapisan bahan yang terletak diatas tanah dasar. Perkerasan ini hasil dari pencampuran aspal, agregat kasar, agregat halus, dan *filler* dengan perbandingan tertentu pada keadaan panas. Oleh karena itu kualitas material yang digunakan sangat menentukan kualitas konstruksi perkerasan yang direncanakan.

Sebagai bahan pengikat pada konstruksi perkerasan, aspal harus mempunyai daya ikat yang kuat terhadap agregat, daya tahan terhadap cuaca, mempunyai adhesi, kohesi, dan elastisitas yang baik. Sedangkan getah damar batu merupakan suatu jenis tanaman bergetah yang banyak tumbuh di hutan – hutan primer

Sumatera. Tanaman ini memiliki kesamaan sifat dengan aspal. Getah damar memiliki tingkat kekentalan yang tinggi dan daya ikat antar partikel (adhesi) yang kuat, biasanya berupa seperti bongkahan batu yang secara fisik cukup keras. Apabila dipanaskan pada suhu tertentu, getah damar akan meleleh.

Sama halnya dengan aspal, damar mengandung resins. Dia mampu menyelimuti dan mengisi pori-pori agregat dengan baik. Berawal dari kesamaan sifat inilah, bahan pengikat aspal yang dimodifikasi dengan getah damar diharapkan dapat meningkatkan kinerja campuran AC-BC (*asphalt concrete-binder course*) sehingga mampu menjaga masa layan dan umur perkerasan. Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian mengenai pengaruh penambahan getah damar pada campuran AC-BC.

¹Dosen Prodi Teknik Sipil Unihaz Bengkulu

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Jenis penelitian ini mengenai eksperimen penambahan getah damar batu pada *asphalt concrete-binder course* (AC-BC) dengan variasi persentase damar 0%; 1,5%; 2,5% dan 3,5% terhadap aspal. Getah damar yang digunakan adalah jenis getah dari damar batu/damar hitam Kabupaten Kaur.

Bahan – bahan dan campuran yang digunakan mengacu pada Standar Bina Marga 2005, yaitu agregat kasar/fraksi A (*split and screen*), agregat halus/fraksi B (*sand and dust*), *filler* (semen)/fraksi C untuk campuran beton aspal, aspal penetrasi 60/70 dengan penambahan getah damar batu sebagai bahan aditif.

Pengujian dilakukan dengan metode *Marshall test* berupa stabilitas dan kelelahan/*flow*.

PEMBAHASAN

1. Pengujian Agregat

Pengujian agregat dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik dan mekanik agregat sebelum digunakan sebagai bahan campuran *asphalt concrete-binder course* (AC-BC). Didapatkan data berikut sebagai acuan perencanaan campuran aspal.

Tabel 1. Pengujian Agregat Kasar

Agregat Kasar	
Lolos saringan no.8	98,45%
Lolos saringan no.200	0
Berat isi	1555,33 kg/m ³
Berat jenis	2,54 kg/m ³
Penyerapan	2,28%
Keausan los angeles	19,72%

Agregat Halus	
Lolos saringan no.8	85,11%
Lolos saringan no.200	0,20%
Berat isi	1605,23 kg/m ³
Berat jenis	2,51 kg/m ³
Penyerapan	1,84%
Filler	
Lolos saringan no.200	75,16%

Sumber : Hasil penelitian

Pencampuran agregat untuk aspal beton (AC-BC) menggunakan metode grafis 3 fraksi agregat, yaitu Rothluchs tipe A. Didapatkan komposisi 86% agregat kasar, 13% agregat halus, dan 1% filler.

2. Pengujian Aspal

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimiawi aspal sebelum digunakan sebagai bahan campuran *asphalt concrete binder course* (AC-BC). Pengujian ini meliputi berat jenis aspal, titik lembek aspal, dan titik nyala aspal, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Aspal

No	Pengujian	Hasil
1	Berat jenis	1,064
2	Titik lembek aspal	50°C
3	Titik nyala aspal	345,5°C

Sumber : Hasil Penelitian

Hasil pengujian diatas berada dalam standar yang disyaratkan oleh Binamarga tahun 2005, yaitu berat jenis minimum aspal pen 60/70 adalah 1,0 gram; titik lembek aspal pen 60/70 berada pada 48°C – 58°C; dan titik nyala minimum aspal pen 60/70 adalah 200°C.

3. Pencampuran Agregat

Pada penelitian ini, pencampuran agregat untuk aspal beton (AC-BC) menggunakan metode grafis 3 fraksi agregat, yaitu Rothluchs tipe A. ini merupakan grafik X-Y dengan perbandingan sumbu 1 : 2. Dari grafik ini didapatkan komposisi agregat kasar 86%; agregat halus 13%; dan filler 1%.

4. Kadar Aspal Terhadap Campuran

Penentuan kadar aspal berdasarkan spesifikasi Depkimpraswil tahun 2002, dengan perhitungan kadar aspal tengah/ideal sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P &= 0,035(\%CA) + 0,045(\%FA) + \\
 &\quad 0,018(\%filler) + K \\
 &= 0,035(86) + 0,045(13) + 0,018(1) + 1 \\
 &= 4,74
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan nilai P = 4,74. Nilai ini dibulatkan menjadi 5, yaitu kadar aspal tengah/ideal berada pada kadar aspal 5%. Maka digunakan variasi 4%; 4,5%; 5%; 5,5% dan 6%.

5. Mencari nilai Kao

Tabel 4. Pencarian Kao

Penambahan getah damar 0%					
	Rentang kadar aspal (%)				
	4	4,5	5	5,5	6
Stabilitas	—————				
Flow	—————				
VMA	—————				
VFA	—————				
VIM	—————				
QM	—————				

Sumber : Hasil penelitian

Kadar aspal optimum adalah nilai tengah dari rentang kadar aspal yang memenuhi semua spesifikasi campuran. Kadar aspal optimum yang baik adalah kadar aspal yang memenuhi semua sifat campuran yang diinginkan dalam kadar aspal optimum ± 0,5%. Hal ini dibutuhkan untuk mengakomodir fluktuasi yang mungkin terjadi dalam produksi campuran.

Dari hasil penelitiann yang terlihat pada Tabel 4 diatas, maka disimpulkan bahwa Kao berada pada kadar aspal 5,25%.

6. Karakteristik Marshall

Setelah diperoleh Kao, dilakukan pengujian marshall (dengan Kao) terhadap setiap perlakuan beton aspal. Didapatkan data berikut :

Tabel 5. Karakteristik Marshall

Penambahan damar				
	0%	1,5%	2,5%	3,5%
Stabilitas				
	1663	1914	1961	2040
Flow				
	3,64	3,83	3,33	3,1
VMA				
	15,766	15,53	14,642	14,433
VFA				
	67,042	68,251	73,115	74,397
VIM				
	3,828	4,201	3,741	3,911

Sumber : Hasil penelitian

➤ Stabilitas Aspal

Dari hasil penelitian, penambahan getah damar batu pada aspal terhadap campuran memberikan pengaruh yang cukup besar. Semakin tinggi penambahan getah damar batu, semakin meningkatkan nilai stabilitas

aspal. Ini berarti penambahan getah damar batu dapat meningkatkan kemampuan lapisan perkerasan dalam menahan beban lalu lintas.

➤ Flow/Kelelahan

Flow dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan lapisan pergerakan dari pondasi atau tanah dasar. Pada penelitian ini, penambahan getah damar batu pada aspal menggambarkan pengaruh yang parabolic. Kelelahan naik pada kadar penambahan 1,5%; dan kemudian turun cukup tinggi. Penurunan nilai kelelahan yang cukup tinggi mampu menurunkan fleksibilitas perkerasan, yaitu berkurangnya kemampuan lapisan perkerasan untuk menyesuaikan diri akibat penurunan (konsolidasi) dan pergerakan dari pondasi atau tanah dasar.

➤ VMA (*Voids in Mineral Agregat*)

VMA dibutuhkan untuk mengetahui persentase volume pori di dalam beton aspal padat jika seluruh selimut aspal ditiadakan. Tidak termasuk di dalamnya volume pori di dalam masing – masing butir agregat. Hasil pengujian terhadap VMA pada penelitian ini menunjukkan nilai yang berbanding terbalik. Penurunan nilai VMA berarti memperkecil jumlah pori – pori di dalam beton aspal apabila seluruh selimut aspal ditiadakan. Tidak terbungkusnya agregat secara baik, menyebabkan beton aspal tidak kedap air sehingga tidak mampu menahan keausan dengan baik.

➤ VFA (*Void Filled by Asphalt*)

VFA dibutuhkan untuk mengetahui nilai persentase volume pori – pori diantara butir agregat yang terisi oleh masing – masing butir agregat. Penambahan getah damar batu pada aspal terhadap campuran memberikan nilai VFA yang semakin meningkat. Meningkatnya nilai VFA berarti

meningkatnya jumlah pori – pori di dalam beton aspal padat yang terisi oleh aspal, atau selimut aspal. Semakin banyak pori – pori yang terisi oleh aspal akan meningkatkan kekedapannya terhadap air. Ini juga berarti mengurangi kemungkinan terjadinya oksidasi di dalam beton aspal dan durabilitasnya meningkat.

➤ VIM (*Voids in Mixture*)

VIM dibutuhkan untuk mengetahui persentase volume pori yang masih tersisa setelah campuran beton aspal dipadatkan. Nilai VIM rata – rata dari hasil penelitian ini menggambarkan bahwa penambahan getah damar batu terhadap campuran menyebabkan nilai VIM tidak stabil (naik turun). Pada penambahan getah damar 1,5% nilai VIM rata-rata naik, kemudian pada kadar penambahan 2,5% nilai VIM justru turun. Dan penambahan 3,5% menyebabkan nilai VIM kembali naik.

7. Analisa Varian Satu Arah

Secara statistik, untuk melihat ada tidaknya pengaruh penambahan getah damar pada campuran AC-BC maka hasil penelitian dianalisa menggunakan analisa variansi satu arah. Tabel 6. Analisa Varians berikut memperlihatkan nilai hasil analisa variansi satu arah dari penambahan getah damar batu terhadap campuran AC-BC.

Tabel 6. Analisa Varians

Stabilitas
Fhitung (6,695) > Ftabel (3,84)
Nilai korelasi = 99,3%
Berarti terdapat pengaruh penambahan getah damar terhadap stabilitas
Flow
Fhitung (10,882) > Ftabel (3,84)
Nilai korelasi = 93,3%

Berarti terdapat pengaruh penambahan getah damar terhadap <i>flow</i>
VMA
Fhitung (3,969) > Ftabel (3,84)
Nilai korelasi = 95,6%
Berarti terdapat pengaruh penambahan getah damar terhadap VMA
VFA
Fhitung (4,040) > Ftabel (3,84)
Nilai korelasi = 95,8%
Berarti terdapat pengaruh penambahan getah damar terhadap VFA
VIM
Fhitung (0,304) < Ftabel (3,84)
Berarti tidak terdapat pengaruh penambahan getah damar terhadap VIM

Sumber : Hasil penelitian

Nilai diatas memperlihatkan bahwa secara statistik penambahan getah damar batu pada campuran lapisan perkerasan AC-BC dapat mempengaruhi nilai stabilitas, *flow* /kelelahan, VMA, dan VFA pada campuran. Tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai VIM.

KESIMPULAN

1. Semakin tinggi persentase penambahan getah damar batu terhadap campuran AC-BC maka nilai stabilitas, VFA, dan Kuesion Marshall semakin meningkat. Nilai VMA yang dihasilkan semakin rendah, dan *flow*/kelelahan yang dihasilkan berubah secara parabolic. Serta nilai VIM yang dihasilkan berubah secara tidak stabil (naik-turun).
2. Ditinjau dari parameter Marshall (stabilitas, *flow*/kelelahan, VMA, VFA, dan VIM)

maka kadar penambahan getah damar yang paling optimum terhadap campuran berada pada penambahan getah damar 3,5% dari kadar aspal.

3. Ditinjau secara statistik didapatkan pengaruh penambahan getah damar batu terhadap nilai stabilitas, *flow*/kelelahan, VMA, dan VFA dengan angka korelasi sebesar 99,3%; 93,3%; 95,6%; dan 95,8%. Penambahan getah damar batu yang optimum berada pada persentase 3,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintara, Abdiun. 2005. *Analisa Penggunaan Asphalt Pen Terhadap Kinerja Campuran Concrete Binder Course (AC-BC)*. Unihaz: Bengkulu.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan*. Pusat Litbang Prasarana Transportasi Badan Penelitian dan Pengembangan: Bandung.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip – Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Erlangga: Jakarta.
- Hermadi. 2004. *Aspal Untuk Perkerasan Jalan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi: Bandung
- Suprpto. 2000. *Bahan dan Struktur Jalan*. Biro Penerbit: Yogyakarta.
- Sukirman^a, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit: Jakarta.
- Sukirman^b, Silvia. 2003. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova: Bandung.
- Triatmodjo, Bambang. 2002. *Metode Numerik*: Yogyakarta.
- Yamin, Anwar. 2002. *Campuran Beraspal Panas Dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak*. Pusat Litbang Prasarana Transportasi: Bandung.