

## Pemanfaatan Getah Karet Untuk Substitusi Aspal Modifikasi Lapisan *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC) Dengan Metode Basah

Joti Asri<sup>1</sup>, Febrina Dian Kurniasari<sup>2</sup>, Bunyamin<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Civil Engineering Department, Universitas Iskandar Muda, Banda Aceh, Indonesia,  
Jalan Kampus Unida Surien-Banda Aceh

e-mail: <sup>1</sup>[jotiasri75@gmail.com](mailto:jotiasri75@gmail.com), <sup>2</sup>[febrina@unida-aceh.ac.id](mailto:febrina@unida-aceh.ac.id), <sup>3</sup>[bunyamin@unida-aceh.ac.id](mailto:bunyamin@unida-aceh.ac.id)

### Abstract

aspal merupakan salah satu jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*) yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Ketersediaan semakin menurun seiring dengan semakin menurunnya ketersediaan aspal dunia. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu di cari alternatif pengganti yaitu dengan mengembangkan aspal modifikasi dengan cara mensubstitusikan sebagian dari jumlah aspal dengan bahan polimer untuk menghemat penggunaan aspal tanpa mengurangi kualitas dari campuran yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja stabilitas. Maka perlu penambahan bahan lain pada penelitian ini di gunakan getah karet. Untuk bahan campuran aspal getah karet adalah cairan yang berwarna putih yang di dapat dari sadap pohon karet. Ada beberapa persen pemanfaatan getah karet untuk substitusi aspal modifikasi lapisan (AC-WC) dengan metode basah. Tujuan ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah getah karet dapat digunakan sebagai bahan substitusi getah karet yang terus meningkat setiap harinya oleh aktivitas masyarakat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode basah yang mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi empat (2018). Pengujian karakteristik *Marshall* dilakukan pada 5 (lima) kadar aspal untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO). Selanjutnya pada kondisi KAO direncanakan pembuatan benda uji dengan variasi persentase *getah karet* 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15%. Hasil yang diperoleh untuk substitusi terbaik adalah persentase *getah karet* 6% dengan kadar aspal 5,50% didapat nilai *VIM* 3,80, *VMA* 17,08%, *VFA* 78,32%, Stabilitas 1220,99 kg, dan *Flow* 2,67 mm, semua nilai memenuhi spesifikasi yang ditentukan oleh Bina Marga 2010 Revisi 4 (2018).

Kata kunci : karakteristik *marshall*, getah karet karet, aspal modifikasi, substitusi

asphalt is a type of flexible pavement that uses asphalt as a binder. Availability is decreasing along with the decreasing availability of world asphalt. To overcome these problems, it is necessary to find a substitute alternative, namely by developing modified asphalt by substituting a portion of the amount of asphalt with polymer materials to save on the use of asphalt without reducing the quality of the mixture which is expected to improve stability performance. So it is necessary to add other materials in this study using rubber latex. As for the asphalt mixture, rubber latex is a white liquid obtained from tapping rubber trees. There are several percent of the use of rubber latex for the substitution of modified asphalt layer (AC-WC) with the wet method. The aim of this research is to find out whether rubber latex can be used as a substitute for rubber latex which continues to increase every day by community activities. The method used in this study is the wet method which refers to the 2010 Highways Specifications Revision four (2018). Marshall characteristic test was carried out on 5 (five) asphalt content to determine the optimum asphalt

---

content (KAO). Furthermore, in KAO conditions, it is planned to manufacture test objects with variations in the percentage of rubber latex 3%, 6%, 9%, 12%, and 15%. The results obtained for the best substitution is the percentage of rubber latex 6% with asphalt content of 5.50%, the value of VIM is 3.80, VMA is 17.08%, VFA is 78.32%, Stability is 1220.99 kg, and Flow is 2.67 mm. , all values meet the specifications specified by Bina Marga 2010 Revision 4 (2018).

Keywords: *characteristics of marshal, Rubber sap, modified asphalt, substitusi*

## 1. PENDAHULUAN

Aspal bahan pengikat pada perkerasan yang penting dalam suatu konstruksi jalan. Ketersediaan aspal sebagai bahan pengikat semakin menurun seiring dengan semakin menurunnya ketersediaan aspal dunia. Permasalahan diatas akhirnya mencari suatu alternatif untuk mengembangkan aspal modifikasi yang antara lain saat ini sedang dikembangkan adalah karet alam dalam bentuk getah karet.

persen pemanfaatan getah karet untuk substitusi aspal modifikasi dengan metode basah. pengambilan getah karet dari kebun karet yang terletak di gampong Manjeng, Kecamatan Pante Ceureumen, Kabupaten Aceh Barat. Material yang digunakan untuk pengujian tersebut diambil dari PT. Dana Dinamika Persada.

## 2. TINJAUAN KEPERPUSTAKAAN

Pada penelitian ini, tinjauan kepustakaan meliputi konsep-konsep dan pengertian dari konstruksi perkerasan jalan, materi – materi dari hasil penelitian terdahulu dari pendapat para pakar ahli.

### **Spesifikasi Bahan Pekeeraan Laston**

#### **Aspal**

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun (Sukirman,2003) Aspal akan mengeras agregat pada tempatnya (sifat *termoplastis*).

### Modifikasi

modifikasi aspal didapat dengan mencampur aspal keras dengan bahan tambahan. Bahan campuran tambahan yang digunakan untuk aspal modifikasi seperti : getah karet, plastik, botol minuman, oli bekas, karet remah (*Crumb Rubber*) dan lain – lainnya.

### Karet

Karet alam yang di sadap dari pohonnya langsung yang warna putih kekuningan.

## 3. METODE PENELITIAN

### Material

Material yang diambil dari PT. Dana Dinamika Persada berlokasi Aceh besar, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian yang akan di uji dengan Getah karet dilakukan substitusi aspal pen 60/70.

### Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian di laboratorium Universitas Iskandarmuda Banda Aceh.

1. Benda uji dengan variasi kadar aspal pen 60/70 dan Aus (AC-WC). Kadar aspal tengah (pb) dapat dihitung dengan persamaan

No	Kadar Aspal	Kode Benda Uji	Jumlah
1	Pb – 1%	XA1,XA2,XA3	3
2	Pb – 0,5%	XB1,XB2,XB3	3
3	Pb	XC1,XC2,XC3	3
4	Pb + 0,5%	XD1,XD2,XD3	3
5	Pb + 1%	XE1,XE2,XE3	3
<b>Jumlah</b>			<b>15</b>

2. maka dilanjutkan pembuatan sampel dengan substitusi Getah karet (GK ) dan aspal pen 60/70

No	Kombinasi	Kadar Aspal	Kode Benda Uji	Jumlah
1	0% GK	KAO <sub>(Bw)</sub>	F <sub>A1</sub> , F <sub>A2</sub> , F <sub>A3</sub>	9
		KAO	F <sub>B1</sub> , F <sub>B2</sub> , F <sub>B3</sub>	
		KAO <sub>(At)</sub>	F <sub>C1</sub> , F <sub>C3</sub> , F <sub>C3</sub>	
2	3% GK	KAO <sub>(Bw)</sub>	G <sub>A1</sub> , G <sub>A2</sub> , G <sub>A3</sub>	9

3	6% GK	KAO	G <sub>B1</sub> , G <sub>B2</sub> , G <sub>B3</sub>	9
		KAO <sub>(A1)</sub>	G <sub>C1</sub> , G <sub>C3</sub> , G <sub>C3</sub>	
		KAO <sub>(Bw)</sub>	H <sub>A1</sub> , H <sub>A2</sub> , H <sub>A3</sub>	
4	9% GK	KAO	H <sub>B1</sub> , H <sub>B2</sub> , H <sub>B3</sub>	9
		KAO <sub>(A1)</sub>	H <sub>C1</sub> , H <sub>C3</sub> , H <sub>C3</sub>	
		KAO <sub>(Bw)</sub>	I <sub>A1</sub> , I <sub>A2</sub> , I <sub>A3</sub>	
5	12% GK	KAO	I <sub>B1</sub> , I <sub>B2</sub> , I <sub>B3</sub>	9
		KAO <sub>(A1)</sub>	I <sub>C1</sub> , I <sub>C3</sub> , I <sub>C3</sub>	
		KAO <sub>(Bw)</sub>	J <sub>A1</sub> , J <sub>A2</sub> , J <sub>A3</sub>	
6	15% GK	KAO	J <sub>B1</sub> , J <sub>B2</sub> , J <sub>B3</sub>	9
		KAO <sub>(A1)</sub>	J <sub>C1</sub> , J <sub>C3</sub> , J <sub>C3</sub>	
		KAO <sub>(Bw)</sub>	J <sub>A1</sub> , J <sub>A2</sub> , J <sub>A3</sub>	
		KAO	J <sub>B1</sub> , J <sub>B2</sub> , J <sub>B3</sub>	
<b>Jumlah</b>				<b>54</b>

3. Setelah campuran *filler* substitusi getah karet diperoleh nilai persentase terbaik

	<b>Kombinasi Percobaan</b>	<b>Jumlah Benda Uji</b>
1	Campuran KAO Terbaik	3
2	Getah Karet (GK) yang terbaik	3
<b>Jumlah</b>		<b>6</b>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Hasil Penelitian

Hasil yang akan diperoleh pada penelitian ini tentang sifat fisis agregat dan sifat fisis aspal pen 60/70.

Hasil Pemeriksaan Gradasi

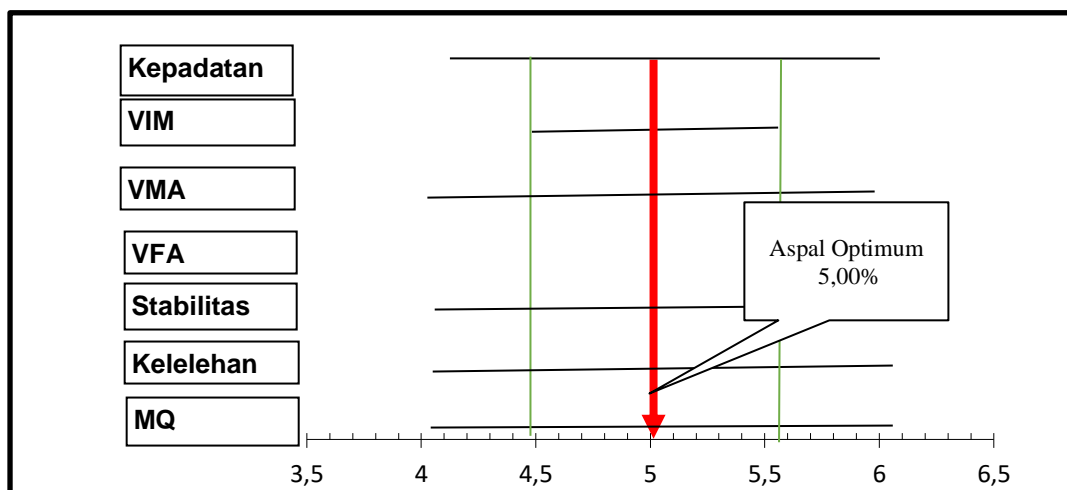
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi (AC-WC)

Ukuran Saringan	Laston Lapis Aus (AC-WC)					
	Ukuran (mm)	Spesifikasi bawah	Spesifikasi atas	Gradasi Uji Rencana	% Berat yang tertahan	
Tertahan					Kumulatif	
3/4"	19	100	100	100		
1/2"	12.5	90	100	94	6	6
3/8"	9.5	77	90	87.4	6.6	12.6
No. 4	4.75	53	69	68.4	19	31.6
No.8	2.36	33	53	48.6	19.8	51.4
No. 16	1.18	21	40	34.4	14.2	65.6

No. 30	0.6	14	30	25.7	8.7	74.3
No. 50	0.3	9	22	17.6	8.1	82.4
No. 100	0.15	6	15	10.5	7.1	89.5
No. 200	0.075	4	9	5.3	5.2	94.7
Filler	0	0	0	0	5.3	100

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall KAO

No	Karakteristik Campuran	Kadar Aspal (%)					Spesifikasi Bina Marga(2018)
		4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	
1.	VIM (%)	5,07	4,91	4,76	3,88	2,59	3 – 5
2.	VMA (%)	14,51	15,47	16,42	16,73	16,69	Min. 15
3.	VFA (%)	66,36	68,83	72,21	77,71	84,88	Min. 65
4.	Stabilitas (Kg)	982,03	896,08	900,65	885,49	875,62	Min. 800
5.	Kelelehan (mm)	2,27	3,50	2,17	2,50	2,67	2 – 4
6.	MQ (kg/mm)	296,54	270,20	415,70	369,25	333,12	Min. 250



Hasil Pengujian Marshall dengan Variasi Getah Karet Pada Aspal Pen 60/70

Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Pengujian Marshall Substitusi Getah Karet (GK) pada kadar aspal 4,50%

No	Paramater Marshall	Variasi getah karet (GK) - Aspal Pen 60/70						Spesifikasi Bina Marga 2018
		0%	3%	6%	9%	12%	15%	
1	VIM (%)	4,91	9,69	5,05	9,24	3,51	6,87	3-5
2	VMA(%)	15,47	19,98	15,95	19,84	14,80	17,84	Min.15

3	VFA(%)	68,83	58,02	69,12	53,46	77,49	62,94	Min.65
4	Stabilitas (kg)	896,08	1012,92	1020,11	1030,90	1050,43	950,00	Min.800
5	kelelehan (mm)	3,50	1,80	2,87	2,47	2,70	2,23	2-4
6	MQ (kg/mm)	270,20	567,73	357,66	418,28	395,70	439,02	Min.250

Sumber : Penulis

Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Pengujian Marshall Substitusi Getah Karet (GK) pada kadar *aspal 5,00%*

N O	Paramater Marshall	Variasi getah karet (GK) - Aspal Pen 60/70						Spesifikasi Bina Marga 2018
		0%	3%	6%	9%	12%	15%	
1	VIM (%)	4,76	3,65	4,19	6,83	3,04	4,05	3-5
2	VMA(%)	16,42	15,75	16,32	18,83	15,53	16,50	Min.15
3	VFA(%)	72,21	77,14	76,37	63,74	80,80	77,13	Min.65
4	Stabilitas (kg)	900,65	1115,50	1118,72	1005,04	1015,06	980,72	Min.800
5	kelelehan (mm)	2,17	2,53	2,40	2,50	2,23	2,57	2-4
6	MQ (kg/mm)	415,70	448,50	466,77	407,00	459,77	386,48	Min.250

Sumber : Penulis

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Pengujian Marshall Substitusi Getah Karet (GK) pada kadar *aspal 5,50%*

N O	Paramater Marshall	Variasi getah karet (GK) - Aspal Pen 60/70						Spesifikasi Bina Marga 2018
		0%	3%	6%	9%	12%	15%	
1	VIM (%)	3,88	4,33	3,80	3,31	4,66	7,97	3-5
2	VMA(%)	16,73	17,44	17,08	16,89	18,07	21,00	Min.15
3	VFA(%)	77,71	75,21	78,32	80,60	74,69	62,43	Min.65
4	Stabilitas (kg)	885,49	1200,63	1220,99	1215,31	1010,72	860,93	Min.800
5	kelelehan (mm)	2,50	2,97	2,67	2,50	3,00	2,67	2-4
6	MQ (kg/mm)	369,25	412,35	457,99	508,05	342,67	327,26	Min.250

**Tinjauan Terhadap Nilai VIM (Void In Mix)**

Tabel 4.12 Variasi *Getah Karet* Variasi Kadar Aspal.

No	Campuran <i>Getah Karet</i> + Aspal Pen 60/70	Kadar Aspal (%)		
		4,50%	5,00%	5,50%
1.	0% (Aspal Normal)	4,91	4,76	3,88
2.	3%	9,69	3,65	4,33
3.	6%	5,05	4,19	3,80
4.	9%	4,28	4,08	3,31
5.	12%	3,51	3,04	4,66
6.	15%	3,34	4,05	4,60

Sumber : Penulis

**Tinjauan Terhadap Nilai VMA (Void Mineral Agregat)**

Tabel 4.13 Variasi *Getah Karet* Variasi Kadar Aspal.

	<i>Getah Karet</i> + Aspal Pen 60/70	Kadar Aspal (%)		
		4,50%	5,00%	5,50%
1.	0% (Aspal Normal)	15,47	16,42	16,73
2.	3%	19,98	15,75	17,44
3.	6%	15,95	16,32	17,08
4.	9%	15,47	16,43	16,89
5.	12%	14,80	15,53	18,07
6.	15%	14,73	16,50	18,11

Sumber : Penulis

**Tinjauan Terhadap VFA (Void Filled By Asphalt)**

Tabel 4.14 Variasi *Getah Karet* Variasi Kadar Aspal.

	<i>Getah Karet</i> + Aspal Pen 60/70	Kadar Aspal (%)		
		4,50%	5,00%	5,50%
1.	0% (Aspal Normal)	68,83	72,21	77,71
2.	3%	58,02	77,14	75,21
3.	6%	69,12	76,37	78,32
4.	9%	98,06	79,09	80,60
5.	12%	77,49	80,80	74,69
6.	15%	86,47	77,13	79,22

Sumber : Penulis

---

*Gambar*

Karet alam merupakan polimer alami yang dapat digunakan sebagai campuran aspal karena karet alam dapat meningkatkan nilai stabilitas pada campuran.



#### 4. KESIMPULAN

Dari Hasil kesimpulan diatas aspal yang telah dimodifikasi dengan getah karet sudah memenuhi spesifikasi yang disyaratkan serta dapat digunakan sebagai bahan campuran AC-WC. Berdasarkan evaluasi parameter Marshall diperoleh kadar aspal optimum (KAO) 4,50%: 5,00% dan 5,50%.

#### 5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar menggunakan jenis lainnya seperti Getah Karet yang sudah tercampur air baterai dan limbah getah karet yang sudah terendam air, ditambahkan dalam campuran aspal dengan persentase yang berbeda.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Abadi Abubakar, MT. Sebagai Pembimbing Utama dan Ibu Febrina Dian Kurniasari, S.ST, MT sebagai Co. Pembimbing , dan yang teristimewa terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.



---

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, 1991, Aggregate Wear Testing Method With Los Angeles Abrasion Machine, SNI 03-2417-1991, Public Works Department, PU Research and Development Agency, Indonesian National Standards, Jakarta.
2. Anonyme, 1991, Méthode d'essai de l'attachement à l'asphalte, SNI 03-2439-1991, Département des travaux publics, Agence de recherche et de développement PU, Normes nationales indonésiennes, Jakarta.
3. Anonyme, 2010, Spécification générale, Ministère des travaux publics, Direction générale de Bina Marga, Jakarta.
4. Andi Syaiful Amal, (2011) Département de la Faculté de génie civil avec le titre « Utilisation du caoutchouc sur la base traitée d'asphalte (ATB) ». Faculté d'ingénierie, Université de Muhammadiyah Malang.
5. Direction générale de Bina Marga, 2018, Spécification générale de la Direction générale de Bina Marga Edition 2010 Revision 4 Division 6, Jakarta.
6. Farlin Rosyad Dkk (2017). Génie civil, Université Binadarma. Avec le titre « Analyse de l'effet de l'ajout de déchets de caoutchouc sur la durabilité et l'asphalte en béton Flexibilias (AC-WC) ». JL. Général Sudirman Ahmad Yani No.03 Palembang.
7. Riky pradana Trisilvana, Dkk, (2010) Département de génie civil Faculté d'ingénierie Universitas Brawijaya avec le titre « Effet de l'ajout de matériaux naturels en latex (sève de caoutchouc) sur la performance de Porus Asphalt Marshall ». Jalan M.T Haryono 167 Malang 65145, Java oriental-Indonésie
8. Sukirman, S. (2003). Béton bitumineux mélangé à chaud. Yayasan Obor Indonésie.
9. Saodang, 2005. « Planification de la chaussée ». Nova, Bandung 72. Said J.A, 2013, Technical Book of Airport Runway Evaluation According to Marshall Parameters, Malikussaleh Lhokseumawe Airport, North Aceh