

## PENGARUH PENAMBAHAN *CRUMB RUBBER* (CR) TERHADAP PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (LASTON) UNTUK LALU LINTAS SEDANG

ANIK BUDIATI

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya

Jl. Ahmad Yani 114 Surabaya, Indonesia

e-mail: anikbudiati2013@ubhara.ac.id

### ABSTRACT

*The use of used tire rubber (Crumb Rubber) as an added material is one alternative to reduce the use of asphalt materials in addition to reducing environmental pollution. The effect of adding rubber grated tires to the Marshall had examined in 2012. Percentage of bitumen used is 7% to 9% asphalt mixed with 20%, 21% and 22% used tire rubber powder. From the results of the marshal stability test, the optimal value of penetration and ductility at 7% asphalt levels with 22% tire powder, the results of the penetration test showed an average number of 65 fulfilling the requirements of SNI 06-2456-1991) and an average ductility value of 68.1, this value does not meet the requirements of SNI 2432-2011 ( $\geq 100$  cm). From the two results of the study, one of the values did not fulfill the requirements so that the researchers made asphalt content of 5.3%, 5.8% and 6.3% with each addition of 0%, 2%, 3% and 4% to find out The Effect of Addition of Crumb Rubber (CR) on Marshall. Based on the above, it was found that the addition of CR had an effect that could increase the volumetric and Marshall values. The volumetric and Marshall test results that best meet specifications are in variant number 11 with asphalt content of 5.8% which has been added to CR 3%. The volumetric test results obtained MQ value of 497.3 kg / mm, VIM value of 3.13% and VMA value of 14.20%. And for the Marshall test results, the stability value of 1074.2 kg was obtained, the flow value was 2.47 mm, the variant had met the SNI Bina Marga 2010 Rev 3 specifications for medium traffic.*

**Keywords:** Crumb Rubber (CR), Concrete Asphalt Layer (LASTON), Marshall Parameters.

### ABSTRAK

*Penggunaan karet ban bekas (Crumb Rubber) sebagai bahan tambah merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan aspal disamping mengurangi pencemaran lingkungan. Pengaruh penambahan parutan ban karet terhadap marshall pernah dilakukan pada Tahun 2012 dengan prosentase kadar aspal yang digunakan 7% sampai 9% aspal yang dicampur dengan 20%, 21% dan 22% serbuk karet ban bekas. Dari hasil uji stabilitas marshal didapatkan nilai optimum penetrasi dan daktilitas pada kadar aspal 7% dengan serbuk ban 22%, hasil uji penetrasi menunjukkan angka rata-rata 65 memenuhi persyaratan SNI 06-2456-1991) dan nilai daktilitas rata-rata 68,1, nilai ini tidak memenuhi persyaratan SNI 2432-2011 ( $\geq 100$  cm). Berdasarkan hal diatas didapatkan hasil bahwa penambahan CR mempunyai pengaruh yang dapat meningkatkan nilai Volumetrik dan Marshall . Penelitian ini ini dilanjutkan dengan kadar CR yang berbeda, dan diperoleh hasil terbesar dari test volumetrik diperoleh nilai MQ 497,3 kg/mm pada varian nomor 11 dengan kadar aspal 5,8% dan CR 4%, nilai VIM 3,13% pada varian nomor 11 dengan kadar aspal 5,8% dan CR 4% dan nilai VMA 19,42% pada varian nomor 8 dengan kadar aspal 5,8% dan CR 3%. Untuk nilai terbesar test marshall diperoleh nilai stabilitas 1180,80 kg pada varian nomor 8 dengan kadar aspal 5,8% dan CR 3%, nilai flow 2,69 mm. Varian tersebut telah memenuhi spesifikasi SNI Bina Marga 2010 Rev 3 untuk lalu lintas sedang.*

**Kata kunci :** Crumb Rubber (CR), Lapis Aspal Beton (LASTON), Parameter Marshall.

## 1. PENDAHULUAN

Pengaruh penambahan parutan ban karet terhadap marshall pernah dilakukan pada Tahun 2012 dengan prosentase kadar aspal yang digunakan 7% sampai 9% aspal yang dicampur dengan 20%, 21% dan 22% serbuk karet ban bekas. Dari hasil uji stabilitas marshall didapatkan nilai optimum penetrasi dan daktilitas pada kadar aspal 7% dengan serbuk ban 22%, hasil uji penetrasi menunjukkan angka rata-rata 65 memenuhi persyaratan SNI 06-2456-1991) dan nilai daktilitas rata-rata 68,1. Nilai ini tidak memenuhi persyaratan SNI 2432-2011 (Hardwiyono, 2012).

Karena kebutuhan aspal dan agregat meningkat dan ketersediaan agregat juga makin berkurang, perlu adanya alternative untuk mengurangi kebutuhan tersebut. Penggunaan karet ban bekas (*Crumb Rubber/CR*) sebagai bahan tambah merupakan salah satu alternative untuk mengurangi penggunaan bahan aspal disamping mengurangi pencemaran lingkungan juga untuk memanfaatkan sampah untuk didaur ulang. Sebelumnya telah diteliti penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) sebagai bahan tambahan perkerasan jalan (Sukandar & Budiati, 2017) dan Substitusi Lateks (Getah Karet) dengan Kombinasi Filler Abu Arang Tempurung Kelapa (Dewi & Budiati, 2022). Sedangkan Agregat maksimum 19MM dalam Aspal beton telah diteliti sebelum ini (Budiati, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai volumetrik dan marshall pada campuran laston untuk lalu lintas sedang dengan penambahan prosentase varian *crumb rubber* 2%, 3%, dan 4%.

## 2. TEORI

### 2.1. Lapis Aspal Beton (Laston)

Lapis aspal beton (Laston) merupakan salah satu lapis perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras, agregat dengan gradasi timpang, dan bahan pengisi (filler) yang dicampurkan, dihamparkan, dan dipadatkan pada suhu dan kondisi tertentu (Sukirman,1999). Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan filler yang bergradasi baik yang dicampur dengan penetration grade aspal. Laston dikenal pula dengan nama AC (*Asphalt Concrete*). Tabel 1 adalah syarat nilai aspal pen 60/70 yang akan digunakan dalam penelitian yang akan digunakan dalam menentukan batas-batas spesifikasi dari hasil pengujian benda uji berdasarkan SNI Bina Marga 2010.

Tabel 1. Karakteristik Sigaf Campuran Laston

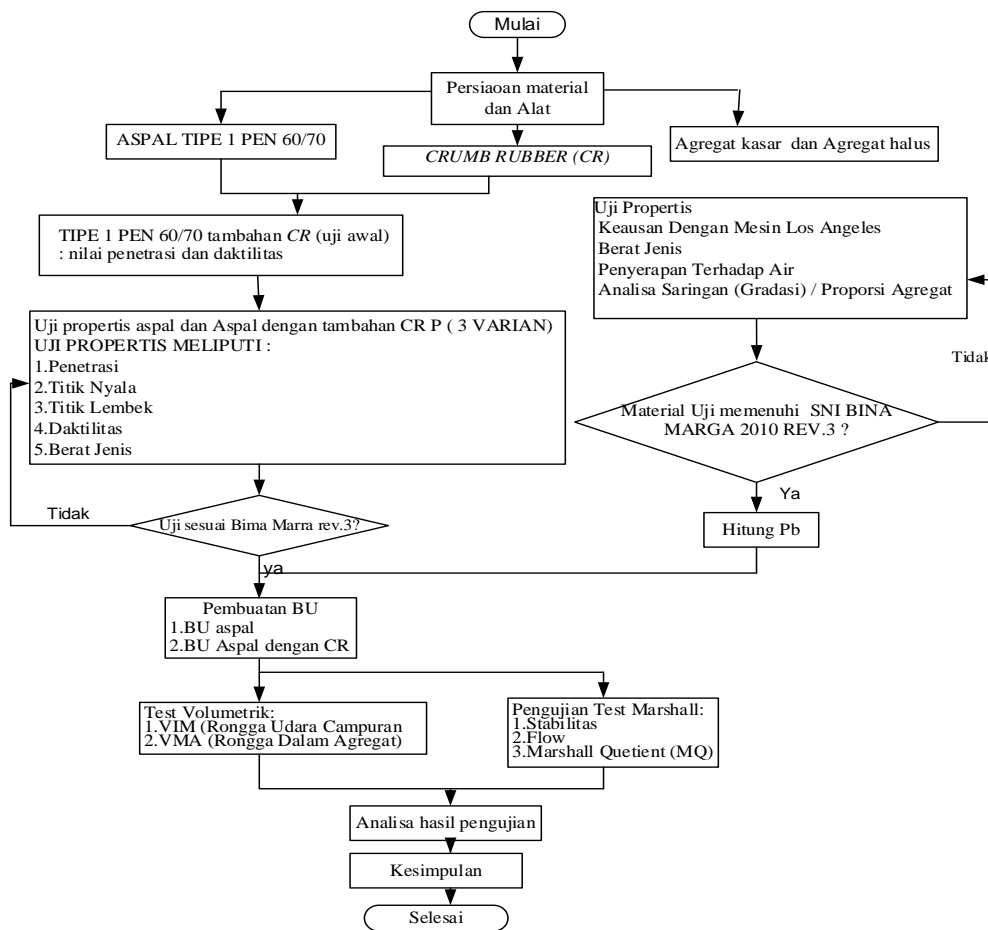
No	Jenis pengujian	Metoda	Aspal tipe I	Tipe II	
				A	B
				Asbuton	Elaston cr sintetis
1	Penetrasi 25°C	SNI 06-2456-1991	60-70	min 50	min 40
2	Titik nyala (°C)	SNI 2433-2011	≥ 232	≥ 232	≥ 232
3	Titik lembek (°C)	SNI 2434-2011	≥ 48	≥ 53	≥ 54
4	Duktilitas ,25°C	SNI 2432-2011	≥ 100	≥ 100	≥ 100
5	Berat jenis	SNI 2441-2011	≥ 48	≥ 48	≥ 48

Sumber : Bina Marga, 2010 Rev 3

Untuk persyaratan karakteristik/ sifat campuran Laston pedoman Bina Marga 2010, Rev 3.

## 3. METODE

Dalam penelitian ini dilakukan metode eksperimen dengan cara melakukan percobaan di laboratorium untuk memperoleh komposisi/ data yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Penambahan *Crumb Rubber* (CR) terhadap Parameter *Marshall* Pada Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) serta untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *ban bekas/ crumb rubber* terhadap karakteristik aspal minyak pen 60/70. Untuk penelitian ini digunakan cara basah (wet process). Diagram alir pengujian terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Pengujian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan Nilai Karakteristik Campuran Laston + CR tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian

No	Varian	Stabilitas	Flow	MQ	VIM	VMA
		(kg)	(mm)	(kg/mm)	(%)	(%)
1	Varian 1	1087.50	2.63	413.50	7.39	16.90
2	Varian 2	1137.50	2.70	421.30	6.40	17.10
3	Varian 3	1105.00	2.42	456.60	7.13	18.80
4	Varian 4	1135.80	2.64	447.00	7.25	16.78
5	Varian 5	1159.20	2.69	447.60	6.53	17.22
6	Varian 6	1104.20	2.53	454.90	6.16	17.95
7	Varian 7	1179.20	2.66	461.10	7.92	17.38
8	Varian 8	1180.80	2.69	456.00	9.02	19.42
9	Varian 9	1131.70	2.42	487.40	7.35	18.99
10	Varian 10	1130.80	2.40	489.60	7.52	17.02
11	Varian 11	1074.20	2.47	497.30	3.13	14.20
12	Varian 12	1086.70	2.33	492.90	5.42	17.31
		<b>min 800</b>	<b>min 2.00</b>	<b>min 200</b>	<b>max 4.9</b>	<b>min 14</b>

## 5. SIMPULAN

Pada kadar aspal 5,3%, 5,8%, dan 6,3% dengan penambahan masing – masing CR 2%, 3% dan 4% didapatkan hasil nilai tertinggi dari hasil Test Volumetric yaitu nilai *Void Material Agregat* (VMA) sebesar 19,42% dari nilai minimum 14% yang terdapat pada varian nomor 8 dengan kadar aspal 5,8% yang telah ditambah CR 3%, nilai *Void In Mix* (VIM) sebesar 3,13% dari nilai maksimal 4,9% yang terdapat pada varian nomor 11 dengan kadar aspal 5,8% yang telah ditambah CR 4% dan nilai *Marshall Quotient* (MQ) sebesar 497,3 kg/mm dari nilai minimum 200 kg/mm yang terdapat pada varian nomor 11 dengan kadar aspal 5,8% yang telah ditambah CR 4%. Hasil tersebut sesuai dengan SNI Bina Marga 2010 Rev 3 untuk lalu lintas sedang.

Pada kadar aspal 5,3%, 5,8%, dan 6,3% dengan penambahan CR 2%, 3% dan 4% didapatkan hasil nilai tertinggi dari Test Marshall yaitu Nilai Stabilitas 1180,80 kg dari nilai minimum 800 kg yang terdapat pada varian nomor 8 dengan kadar aspal 5,8% yang telah ditambah CR 3% dan Nilai Flow sebesar 2,69 mm dari nilai minimum 2mm yang terdapat pada varian nomor 8 dengan kadar aspal 5,8% yang telah ditambah CR 3%. Hasil nilai Flow dan *Marshall Quotient* ini sesuai dengan SNI Bina Marga 2010 Rev 3 untuk lalu lintas sedang.

## SAMPAIAN TERIMA KASIH

Artikel ini adalah penelitian dana mandiri di FT Ubhara Surat Tugas Dekan FT No.: Stugas/025a/V/FT/2019. Disampaikan kepada terima kasih pada laboratorium Teknik Sipil Ubhara Surabaya.

## REFERENSI

- Budiati, A. (2013), Effect Of 19mm As Aggregate's Maximum Size to Marshall Properties of Asphalt Concrete, *Academic Research International* 4 (5), 30-35, 2013.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1991). Metode Pengujian penetrasi aspal RSNI 08-2456-1991, Badan Pekerjaan Umum, 1991, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1991). Metode Pengujian Daktilitas SNI 06-2432-1991, Badan Pekerjaan Umum, 1991, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1991). Metode Pengujian Berat Jenis Aspal Padat SNI 06-2441-1991, Badan Pekerjaan Umum, 1991, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (2008). Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar dengan Alat Cleveland Open Cup RSNI 2433, 2008, Badan Pekerjaan Umum, 2008, Jakarta.
- Dewi, F., & Budiati, A. (2022). Pengaruh Pengaruh Substitusi Lateks (Getah Karet) Terhadap Kinerja Karakteristik Lapis Aspal Beton (Laston) dengan Kombinasi Filler Abu Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 6(1), 67-75. Doi:10.19184/jrsl.v6i1.31896.
- Hardwiyono, S. (2012). Pengaruh Penambahan Parutan Karet Ban Gradasi Tipe 2 terhadap Parameter Marshall pada Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, Vol. 15, No. 2, 149-158, November 2012. DOI: <https://doi.org/10.18196/st.v15i2.1358>
- Neni Kusnianti & Nono (2014), Pengujian Aspal, Agregat dan Campuran Beraspal Panas. Panduan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan. Badan Penelitian dan Pengembangan. Kementerian Pekerjaan Umum, 2014.
- Pamuncak, H. R. & Budiati, A. (2017), Pemanfaatan Polyetheylene Terephthalate (PET) Sebagai Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Lalu Lintas Sedang, Universitas Bhayangkara, 2017, Surabaya.
- Silvia & Sukirman (1999), Perkerasan Lentur jalan Raya, Nova, 1999, Bandung.
- Sukandar,S & Budiati, A. (2017), Pemanfaatan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Sebagai Bahan Tambahan Perkerasan Jalan Tipe Asphalt Concrete - Wearing Course (ACWC) Untuk Lalu Lintas Sedang, Universitas Bhayangkara Surabaya, 2017, Surabaya.