

Karakteristik Marsall Campuran Split Mastic Asphalt (SMA) menggunakan Aspal Retona Blend 55 dan Penambahan Serat dari Karung Goni

Nur Yasin Abd

Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: yasinabdillah10@gmail.com

ABSTRAK

Split Mastic Asphalt (SMA) adalah campuran gradasi lepas aspal beton dengan tertutup aspal, sehingga, menjadi kebutuhan untuk menambahkan beberapa serat selulose yang dapat menstabilkan tingkat ketinggian aspal. Dalam penelitian ini, beberapa serat goni digunakan sebagai serat selulose dalam campuran SMA. Penggunaan serat goni diharapkan dapat meningkatkan campuran aspal yang memungkinkan penggunaan serat goni sebagai serat selulose yang diproduksi. Penelitian ini difokuskan pada campuran SMA 0/11 dan menggunakan Asphalt Retona Blend 55 dan beberapa serat goni sebagai bahan aditif. Beberapa bobot serat tambahan dari 0,03%, 0,05%, dan 0,07% dibandingkan dengan beban campuran dalam 1 cm panjang serat. Tes ini dilakukan dengan menggunakan metode Marshall untuk mengetahui karakteristik dari campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat goni tambahan yang disebabkan meningkatnya derajat aspal optimum dengan 0,05% serat dan kemudian menurun sampai serat goni tambahan 0,07%. Dalam kadar aspal optimum, campuran dengan% serat 0,05 menunjukkan yang terbaik karakteristik marshall dibandingkan dengan tingkat variasi. Nilai IRS adalah 96,27% yang memiliki terkecil optimum nilai kadar aspal adalah 7,1%.

Kata kunci: Retona Blend 55, Marshall, Karung Goni, SMA

ABSTRACT

Split mastic asphalt (SMA) is the mixture of opened gradation asphalt concrete with the thick cover of asphalt, so that, it becomes necessary to add some cellulose fiber which can stabilize the height degree of asphalt. In this research, some gunny fiber are used as the cellulose fiber in the mixture of SMA. The use of gunny fiber is expected to increase the asphalt mixture which enable the use of gunny fiber as the manufactured cellulose fiber. The research was focused on the mixture of SMA 0/11 and using the Asphalt Retona

Blend 55 and some gunny fibers as the additive material. Some additional fiber weights from 0,03%, 0,05%, and 0,07% compared to weights the mixture in 1 cm long of fiber. The test was done by using the Marshall method to find out the characteristic of the mixture. Results of the research indicate that the additional gunny fibers caused the increasing of optimum asphalt degree to the of 0,05% fiber and then decreasing untill the additional gunny fibers 0,07 %. In the optimum bitumen content, the mixture with 0,05% fiber indicate the best marshall characteristic compared to the degree of variations. The IRS value is 96.27% that have smallest optimum bitumen content value is 7,1%.

Keywords: Retona Blend 55, Marshall, additive, gunny fiber, SMA

Pendahuluan

Konstruksi jalan raya sistem perkerasan lentur biasanya menggunakan campuran aspal dan agregat sebagai lapis permukaan. Salah satu pengembangan sistem perkerasan lentur adalah jenis campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA). *Split Mastic Asphalt* (SMA) di Indonesia dianggap mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jenis perkerasan lainnya seperti *Asphaltic Concrete* (AC) dan *Hot Rolled Sheet* (HRS). Kelebihan tersebut antara lain mempunyai *skid resistant* tinggi karena kadar agregat kasarnya besar dan lebih awet karena kadar aspalnya tinggi dan distabilisasi dengan serat selulosa. SMA diformulasikan khusus untuk meningkatkan durabilitas, kekesatan, fleksibilitas, ketahanan alur dan ketahanan terhadap oksidasi. Jenis campuran ini dimaksudkan untuk dipergunakan pada jalan-jalan dengan lintas berat, tanjakan, dan pada tempat-tempat dimana permukaan perkerasan menerima pembebanan roda yang berat. Karena kandungan aspal yang tinggi, dalam pembuatan SMA perlu ditambahkan serat selulosa. Fungsi utama dari serat ini adalah untuk menahan aspal agar tidak mengalir keluar dari campuran juga sebagai tulangan dalam campuran SMA, yang digunakan sebagai bahan penstabil aspal.

Penggunaan Retona Blend 55 yang merupakan perpaduan antara aspal keras dengan asbuton semi ekstraksi, berfungsi sebagai aspal dan pengisi rongga dalam campuran beraspal diharapkan kinerja campuran beraspal panas dapat mengantisipasi kerusakan dini yang terjadi pada ruas – ruas jalan yang melayani lalu lintas berat dan temperatur tinggi (Bina Marga No. 010 / BM / 2008).

Dalam beberapa tahun terakhir selain menggunakan Retona Blend 55, banyak peneliti melihat cara-cara untuk meningkatkan kinerja aspal yaitu dengan memodifikasi aspal untuk konstruksi jalan raya dengan menambahkan serat atau bahan tambah. Di Indonesia banyak bahan tambah aspal telah digunakan dalam konstruksi perkerasan seperti *arbocel*, *Cellulose Fibres CF-31500*, *Roadcel-50*, dll. *Arbocel* diproduksi oleh J. *Rettenmainer* di Jerman dan merupakan bahan yang mengandung 75% - 80% kadar selulosa. Penelitian ini mencoba meneliti pemanfaatan material bahan tambah lokal yaitu serat dari karung goni. Karung goni adalah bahan berserat yang terbuat dari Kayu Ules (*Helicteres isora* atau *Isorae fructus*), Kenaf (*Hibiscus cannabinus L*), dan Rosela.

Karung goni selama ini digunakan untuk wadah bahan curah seperti gabah, beras, gula, kacang dan bahan curah lainnya. Pada pengujian yang dilakukan (Sentosa dan Desi, 2009) serat karung goni menunjukkan bahwa kadar serat selulosa lebih dari 85%, sehingga dapat digunakan sebagai serat selulosa untuk bahan tambah campuran beraspal.

Penelitian yang dilakukan (Sentosa dan Laila, 2010) telah menunjukkan dengan adanya *Retona Blend 55* dalam campuran beraspal dapat meningkatkan 0,875% kadar aspal optimum (KAO) dan nilai stabilitasnya lebih tinggi 15% dibanding menggunakan aspal penetrasi 60/70, sedangkan penelitian yang dilakukan (Sariando, Wahyu 2010) menunjukkan bahwa dengan campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) nilai stabilitasnya lebih tinggi 9,16% dibanding tanpa menggunakan serat goni. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebelumnya memiliki hasil stabilitas 9,16% lebih tinggi. Maka pada penelitian ini penulis mencoba melakukan pengujian karakteristik *Marshall* menggunakan aspal *Retona Blend 55* dan bahan tambahan karung goni dengan campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA).

Asphalt Retona Blend 55

Bina Marga No. 010 / BM / 2008 menyatakan bahwa *Retona Blend 55* merupakan gabungan antara asbuton butir yang telah dieksraksi sebagian dengan aspal keras pen 60 atau pen 80 yang pembuatannya dilakukan secara fabrikasi.

Karakteristik *Retona Blend 55* secara umum telah memenuhi persyaratan pada spesifikasi umum jalan dan Jembatan seperti yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik *Retona Blend 55* dan persyaratan aspal yang dimodifikasi dengan aspal alam

No	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Karakteristik Retona	Syarat*
1	Penetrasi, 25°C; 100gr; 5 detik; 0,1 mm	SNI-06-2456-1991	40-50	40-55
2	Titik Lembek, °C	SNI-06-2434-1991	55-56	Min.55
3	Titik Nyala, °C	SNI-06-2433-1991	270-330	Min 225
4	Daktilitas;25°C,cm	SNI-06-2432-1991	50-100	Min.50
5	Berat Jenis	SNI-06-2441-1991	1,05-1,13	Min.1,0
6	Kelarutan dalam Triclor Etylen,%	RSNI M-04-2004	90-93	Min 90
7	Penurunan Berat (dengan TFOT),%	SNI-06-2440-1991	0.01-2	Max 2
8	Penetrasi setelah kehilangan berat,%	SNI-06-2456-1991	Min.55	Min 55
9	Daktilitas setelah TFOT,cm	SNI-06-2432-1991	Min 50	Min 50
10	Mineral lolos saringan 100% *	SNI-03-1968-1990	Min 90	Min 90

Catatan :*) Spesifikasi Umum Edisi Desember 2006
(Sumber: Bina Marga (2008) No.010/BM/2008)

Split Mastic Aspal (SMA)

SMA adalah salah satu jenis aspal beton campuran panas dengan material agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal yang membentuk mortar atau spesi dengan aspal sebagai bahan pengikat yang dicampur dalam keadaan panas. SMA mempunyai susunan agregat bergradasi terbuka yang berarti mempunyai ukuran lebih besar dari 2 mm berjumlah lebih dari 75% dari jumlah total berat agregat yang digunakan pada campuran (Giantoro dan Rothomi, 2002).

Dalam penelitian (Sariando, 2010) ada beberapa jenis bahan penstabil aspal yang digunakan pada campuran SMA antara lain moodifikasi polimer, serat mineral dan serat selulosa. Serat selulosa adalah binder, carier, bukan merupakan bagian dari aspal, serat ini menambah luas permukaan yang diselimuti oleh aspal. Ada tiga jenis utama SMA yang diklasifikasikan menurut ukuran agregat maksimumnya:

- a. SMA 0/11 mm biasanya dipergunakan sebagai lapisan penutup untuk pembangunan jalan baru (peningkatan jalan).
- b. SMA 0/8 mm dipergunakan untuk pelapisan ulang (overlay) pada jalan-jalan yang ada.
- c. SMA 0/5 mm dipergunakan untuk pemeliharaan jalan-jalan yang ada.

Persyaratan gradasi yang digunakan adalah hasil dari Bina Marga 1992 (Sukirman, Silvia, 2003) yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Gradasi Campuran SMA Bina Marga 1992

Ukuran Saringan (mm)	Persen Lolos	
	SMA 0/11	Batas Tengah
¾"	100	100
½"	90–100	95
3/8"	50–65	57,5
No. 4	30–45	37,5
No. 8	20–30	25
No. 50	10-22	16
No. 200	8-12	10,5

Sumber : Bina Marga, 1992, (Silvia Sukirman, 2003)

Selama ini untuk meningkatkan karakteristik dan kinerja campuran beraspal telah dilakukan beberapa usaha dengan memberikan bahan tambah ke dalam campuran. Penambahan bahan tambah tersebut memiliki sasaran yang berbeda-beda dengan tujuan yang sama yaitu untuk meningkatkan kinerja campuran beraspal.

Penambahan serat ke dalam campuran bertujuan untuk meningkatkan kinerja campuran beraspal dan serat yang dimasukkan di asumsikan sebagai penguat (*reinforcement*) dalam campuran. Serat yang telah umum digunakan adalah serat selulosa. Serta selulosa yang sudah cukup terkenal adalah *arborcel*, *Cellulose Fibres CF-31500*, *Roadcel-50*.

Herman, Anwar Yamin dan Akbar Ashari, (2005) pernah mencoba memanfaatkan koran bekas sebagai serat yang ditambahkan kedalam campuran beraspal bergradasi terbuka jenis SMA. Dari hasil pengujian Marshall di sedapatkan bahwa penambahan kadar serat koran bekas meningkatkan kadar aspal optimum. Kadar serat koran bekas 5% mempunyai sifat-sifat karakteristik campuran pada kadar aspal optimum yang paling baik, namun belum bisa menyamai penggunaan serat selulosa jenis *arborcel*.

Sariando (2010), juga pernah mencoba memanfaatkan karung goni sebagai serat yang ditambahkan kedalam campuran beraspal bergradasi terbuka jenis SMA. Dari pengujian tersebut diperoleh nilai stabilitasnya lebih tinggi 9,16% dibanding tanpa menggunakan serat goni. Hasil pengujian *Marshall* di sedapatkan bahwa penambahan kadar serat karung goni meningkatkan nilai stabilitas. Kadar serat karung goni 1,5% merupakan campuran yang memberikan karakteristik *Marshall* terbaik dibandingkan dengan variasi kadar lainnya dengan dan tanpa serat.

Serat Karung Goni

Karung Goni telah lama dipergunakan sebagai wadah untuk menyimpan barang curah seperti beras, kacang-kacangan dan hasil bumi lainnya. Karakteristik karung goni yaitu berwarna coklat, terdiri dari serat kayu yang dianyam sedemikian rupa.

Kayu Kenaf (*Hibiscus cannabinus, L*) dan rosela (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan bahan baku utama pembuat karung goni. Rosela termasuk salah satu anggota famili *Malvaceae* (tanaman penghasil serat). Untuk keperluan serat, batangnya harus direndam dulu selama lima minggu atau lebih. Karung goni mudah didapatkan di masyarakat. Di Indonesia ada beberapa perusahaan besar yang memproduksi karung goni antara lain : PT Indonesia Nihon Seima di Tangerang, pabrik karung Rosella Baru di Surabaya (PT Perkebunan Nusantara XI), dan Pabrik Karung Pecangaan di Jepara (PTPN X). Karung goni selama ini digunakan untuk wadah bahan curah seperti gabah, beras, gula dan bahan curah lainnya (www.republika.com) dalam penelitian (Sariando, 2010).

Pengujian terhadap serat karung goni dilakukan di Balai Besar Tekstil Bandung dan Balai Besar Pulp dan Kertas Bandung. Hasil pengujian terhadap serat karung goni dapat dilihat pada Tabel 3, dan 4.

Tabel 3. Hasil pengujian serat goni dari Balai Besar Tekstil

No	Parameter	Hasil pengujian	Standar pengujian
1.	Kekuatan tarik/hl		SNI. 08-0618-89
	- Rata-Rata, N (kg)	391,4 (39,9)	
	- Minimum, N (kg)	270,8 (27,6)	
	- Maksimum, N (kg)	498,3 (50,8)	
	CV	20,1%	
2.	Mulur		SNI. 08-0618-89
	- Rata-Rata	7,0%	

	- Minimum	6,4%	
	- Maksimum	7,8%	
	CV	7,9%	
3.	pH	5,8	AATCC TM 81-2001
4.	Diameter serat		Mikroskopik
	- Rata-Rata, ηm	890	
	- Minimum, ηm	690	
	- Maksimum, ηm	1360	
5.	Berat jenis	1,45	Standar BBT
6.	Daya serap		SNI. 08-0404-89
	- Waktu serap (detik)	87	
	- Kapasitas serap	192,5%	

Sumber : Hasil pengujian Balai Besar Tekstil Bandung (2010)

Tabel 4. Hasil pengujian serat goni dari Balai Besar Pulp & Kertas

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisa Rata-rata	Metoda Uji
1	Air	%	8,81	SNI 08-7070-2005
2	Lignin	%	13,25	SNI 14-0492-1989
3	Holoseululosa	%	89,84	SNI 01-1303-1989
4	Selulosa alfa	%	59,30	SNI 14-0444-1989
5	Hemiselulosa	%	16,96	SNI 14-1304-1989
6	Total Selulosa	%	80,11	In Hause Methods
7	Ph		6,59	SNI 08533-2008
8	Diameter Luar Diameter	ηm	19,57	Micro Imaging Analysis
9	Dalam	ηm	8,29	Micro Imaging Analysis
10	Tebal Dinding	ηm	5,64	Micro Imaging Analysis

Sumber : Hasil pengujian Balai Besar Pulp dan Kertas Bandung (2010)

Sentosa dan Desi,(2009) melakukan penelitian dengan menggunakan bahan tambah serat karung goni pada campuran lapisan aspal beton. Variasi kadar serat karung goni yang digunakan adalah 0 %, 0,03 %, 0,05% dan 0,07% dari total berat benda uji, dengan variasi panjang serat adalah 0,25 cm, 0,5 cm, dan 1 cm. Dari hasil pengujian didapatkan penambahan serat goni pada umumnya memberikan nilai yang lebih baik daripada aspal beton non serat. Pengujian marshall memberikan nilai stabilitas tertinggi pada penambahan serat 0,03% dengan panjang serat 1 cm yang mencapai rata-rata 1522,5 kg dengan kadar aspal optimum 6,6%. Stabilitas meningkat sebesar 16,65% dan kadar aspal optimum menurun sebesar 0,25%.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Riau, Jalan Soebrantas Km 12,5 Simpang Panam, Pekanbaru. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah; *Retona Blend 55 (RB 55)* produksi PT. Olah Bumi Mandiri. Agregat menggunakan agregat dari Sungai Kampar yang dipecah hasil olahan PT. Virajaya. Untuk *filler* digunakan semen *Portland* tipe I produksi PT. Semen Padang.

Pada penelitian ini serat karung goni yang akan digunakan adalah serat dari karung goni yang sudah tidak terpakai lagi. Adapun variasi yang akan digunakan adalah :

- a. Variasi kadar serat, yaitu : 0,03%, 0,05% dan 0,07% dari berat total campuran.
- b. Panjang serat, yaitu 1 cm.
- c. Variasi kadar aspal untuk mendapatkan kadar aspal optimum 5%, 6%, 7%, 8%, 9%.

Peralatan yang akan digunakan adalah peralatan standar untuk pengujian karakteristik bahan aspal dan agregat serta pengujian sifat marshall campuran. Metoda pengujian sifat bahan dan campuran mengacu pada SNI dan standar lain yang berkaitan dengan tata cara pengujian bahan material konstruksi jalan. Campuran beraspal dibuat menggunakan gradasi *Split Mastic Asphalt (SMA)* berdasarkan Bina Marga 1992.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian Bahan

Agregat kasar dan Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis batu pecah (*crushed rock*) yang gradasinya disesuaikan dengan gradasi batas tengah pada campuran SMA, bukan berfraksi, jadi berat jenis agregat diuji untuk setiap ukuran agregat yang digunakan. Nilai berat jenis digunakan pada analisa properti *marshall*. Hasil pengujian karakteristik agregat dan *Filler* memberikan nilai karakteristik yang memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai bahan penyusun campuran SMA.

Hasil Pengujian *Marshall* Campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)*

Penentuan nilai KAO *Asphalt Retona Blend 55* seperti yang dijelaskan sebelumnya berdasarkan SNI adalah menggunakan metode pita dengan memakai 6 karakteristik *Marshall* yaitu dengan menjabarkan grafik hasil stabilitas, kelelahan (*flow*), *VIM*, *VMA*, *VFA* dan *Marshall Qoutient (MQ)*.

Tabel 5. Hasil Pengujian Retona Blend 55 (RB 55)

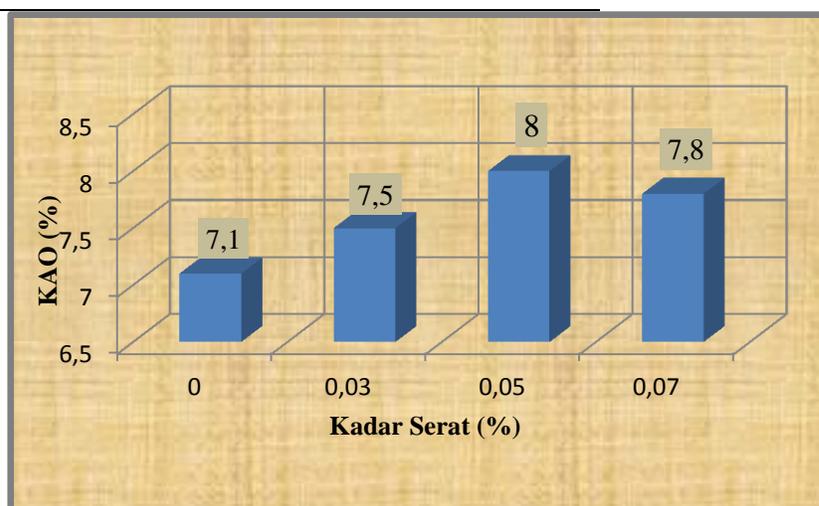
No	Jenis Pengujian	Metode pengujian	Spesifikasi		Satuan	Hasil pengujian
			Min	Max		
1	Penetrasi(25°C, 5 detik, 100gr)	SNI-06-2456-1991	40	55	0,1 mm	44,025
2	Titik Lembek Aspal	SNI-06-2434-	55	-	°C	55,05

3	Kehilangan Berat (163 °C, 5 jam)	1991 SNI-06-2440-1991	0,01	2	% berat	0,0034
4	Daktilitas (25 °C, 5 cm/menit)	1991 SNI-06-2432-1991	50	100	Cm	100
5	Berat Jenis (25 °C)	1991 SNI-06-2488-1991	1	-	gr/cc	1,102
6	Penetrasi setelah kehilangan berat	1991 SNI-06-2456-1991	55	-	%semula	60,1
7	Daktilitas setelah kehilangan berat	1991 SNI-06-2432-1991	50	-	Cm	55,9
8	Titik Nyala	1991 SNI-06-2433-1991	225	-	°C	315

Pada penelitian ini didapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) campuran SMA dengan RB 55 dan penambahan serat karung goni dapat dilihat seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Kadar Aspal Optimum masing-masing variasi campuran

No	Variasi Kadar Serat	Kadar Aspal Optimum
1	Non Serat	7,1
2	Kadar serat 0,03%	7,5
3	Kadar serat 0,05%	8,0
4	Kadar serat 0,07%	7,8

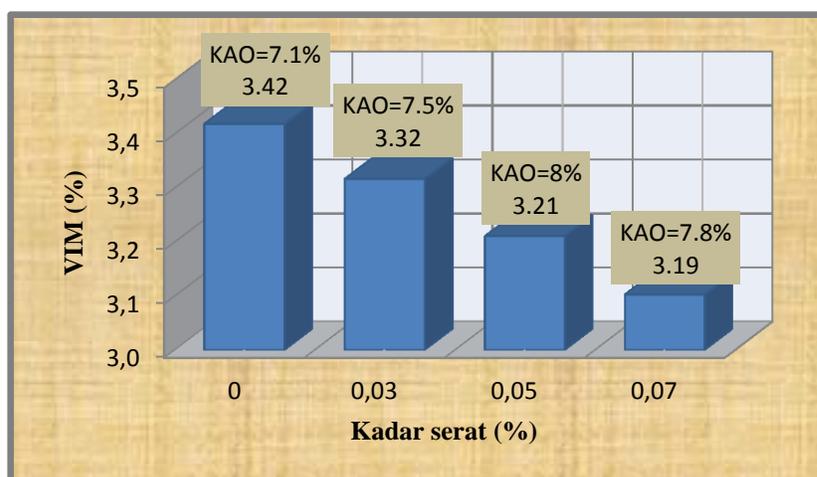


Gambar 1. Grafik hubungan kadar aspal optimum pada masing-masing kadar serat

Tabel 7. Karakteristik *Marshall* kondisi KAO dengan penambahan serat goni

No.	Karakteristik Marshall	Satuan	Kadar serat (%)				Spesifikasi Bina Marga untuk lalu lintas berat
			Non serat	0,03%	0,05%	0,07%	
1	KAO	%	7,1	7,5	8	7,8	-
2	Berat isi	Gr/ml	2,322	2,312	2,300	2,308	-
3	VMA	%	17,864	18,561	19,432	18,974	> 14
4	VFA	%	80,9	82,1	83,5	83,7	75-85
5	VIM	%	3,419	3,317	3,211	3,103	3-5
6	Stabilitas	Kg	923,6	934,9	1005,5	1192	> 670
7	Flow	Mm	3,53	3,67	3,73	4,00	2-4
8	MQ	Kg/mm	261,77	255,16	272,73	299,73	190-300
9	CAD	Gr/ml	2,157	2,139	2,116	2,128	-
10	IRS	%	96,271	95,373	90,518	80,092	> 75

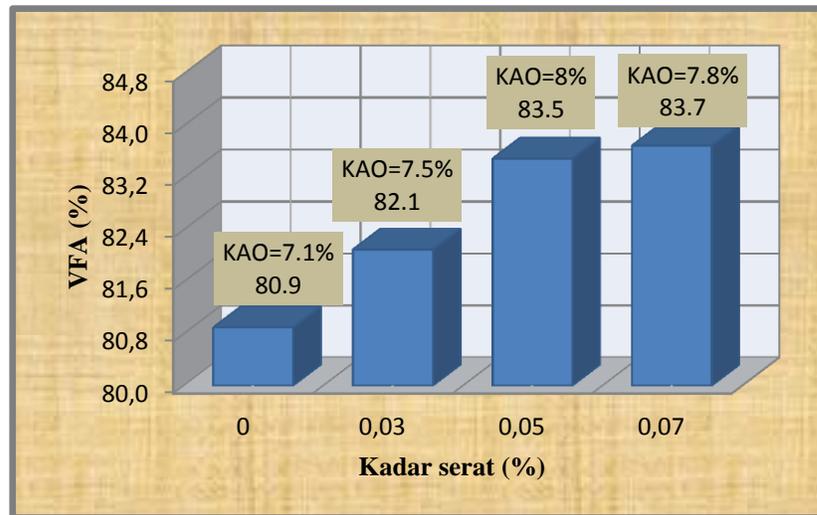
VIM dalam campuran beraspal adalah parameter yang menunjukkan volume rongga yang berisi udara di dalam campuran beraspal, dinyatakan dalam % volume. Nilai VIM yang kecil akan memberikan campuran yang kedap air sehingga akan meningkatkan tahanan campuran terhadap gelincir. Nilai VIM yang terlalu kecil juga tidak baik, karena akan menyebabkan keluarnya aspal ke permukaan (*bleeding*) akibat dari permukaan lalu lintas di atasnya, jika terlalu besar juga akan mengakibatkan campuran cepat mengalami kerusakan karena campuran menjadi kurang kedap air. Bina Marga menetapkan campuran perkerasan untuk campuran aspal beton minimal 3% dan maksimum 5%. Nilai VIM untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan VIM dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum

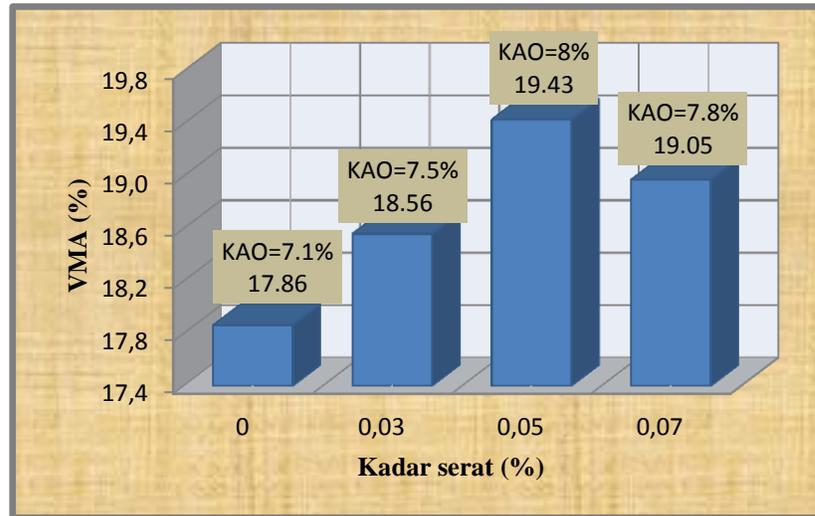
Rongga terisi aspal (VFA) adalah persentase dari rongga antara rongga pada material agregat yang terisi dengan aspal yang mana tidak termasuk penyerapan dari

aspal. Nilai VFA akan cenderung meningkat jika kadar aspal dalam campuran ditambahkan. Hal ini disebabkan karena rongga yang ada didalam campuran akan semakin banyak terisi oleh aspal jika kadar aspalnya terus ditambahkan sampai mencapai titik jenuhnya. Nilai VFA untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 3.

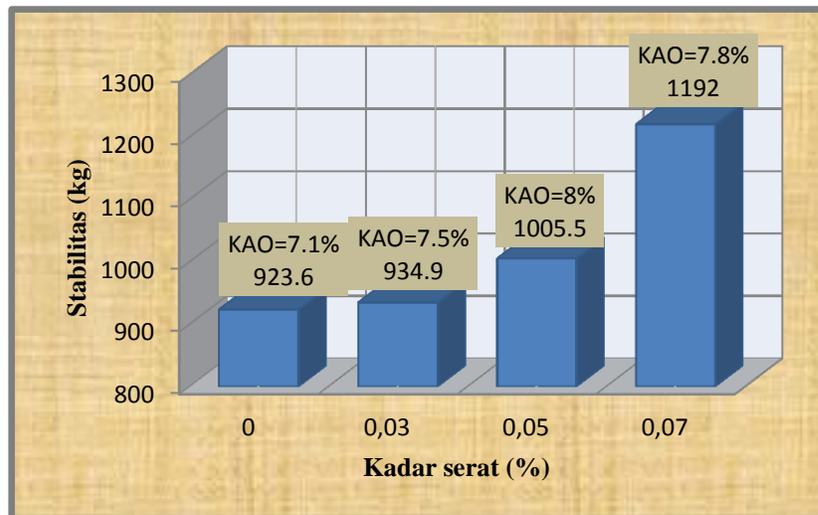


Gambar 3. Grafik hubungan VFA dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum

Rongga dalam mineral agregat adalah rongga diantara partikel agregat didalam campuran yang sudah dipadatkan, termasuk rongga yang berisi aspal yang dinyatakan sebagai persen dari volume total. Nilai VMA akan berkurang sampai kadar aspal tertentu, umumnya mendekati kadar aspal optimum kemudian akan naik kembali seiring dengan naiknya kadar aspal. Nilai VMA menunjukkan ruang yang tersedia didalam campuran untuk menampung volume efektif aspal kecuali yang diserap oleh partikel agregat. Nilai VMA yang terlalu kecil menyebabkan lapisan perkerasan mempunyai lapisan aspal yang tipis sehingga mudah lepas dan tidak kedap air yang menyebabkan lapisan perkerasan mudah rusak. Nilai VMA untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 4.



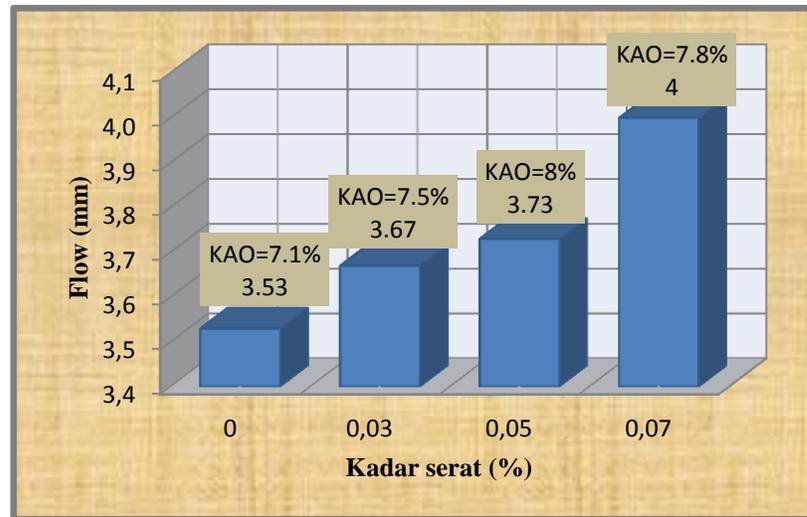
Gambar 4. Nilai VFA untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum



Gambar 5. Grafik hubungan stabilitas dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum

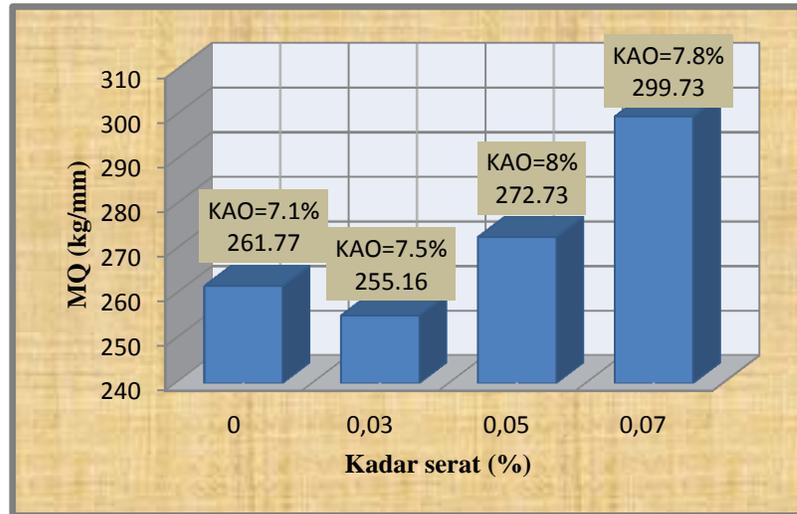
Nilai stabilitas dipengaruhi oleh kerapatan dalam campuran. Bina Marga memberi batasan untuk stabilitas yang minimal untuk campuran SMA untuk lalu lintas berat yaitu 670 kg. Pada kadar aspal optimum stabilitas meningkat pada setiap penambahan serat tetapi nilainya rendah karena kandungan aspal yang tinggi. Dari gambar 5 diatas dapat dilihat bahwa penambahan kadar aspal dapat menurunkan nilai stabilitas, sedangkan penambahan kadar serat akan meningkatkan nilai stabilitas. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serat karung goni dapat meningkatkan nilai stabilitas pada campuran SMA.

Kelelehan plastis (*flow*) biasanya cenderung turun dan kemudian naik kembali seiring dengan bertambahnya kadar aspal kedalam campuran. Hal ini disebabkan karena aspal semakin besar menyelimuti agregat dalam campuran dan ikatan antar agregat menjadi kecil sehingga mengakibatkan campuran menjadi lentur. Nilai *flow* untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 6.



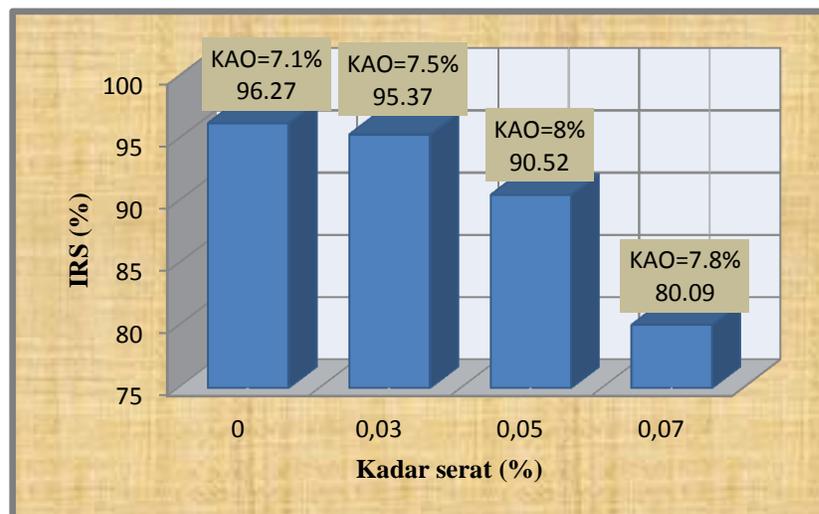
Gambar 6. Grafik hubungan *flow* dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum

Nilai MQ yang terendah menunjukkan lapisan perkerasan tersebut lembek dan kurang stabilasinya sehingga mudah bergelombang, sedangkan nilai MQ yang besar menyebabkan lapisan perkerasan menjadi mudah retak. Bina Marga mengisyaratkan nilai MQ untuk lalu lintas berat pada batas minimal 190kg/mm dan maksimum 300kg/mm. Nilai MQ untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik hubungan MQ dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum

IRS adalah perbandingan nilai stabilitas tersisa antara benda uji yang diuji sebelum dan sesudah perendaman. Tingkat ketahanan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh air dinilai dari nilai IRS yang diperoleh dengan membandingkan nilai yang diperoleh dari hasil tes standar *Marshall* dengan nilai yang diperoleh tes *Marshall* dari benda uji yang direndam didalam air selama 24 jam pada suhu 60°C adalah minimal 75% dari stabilitas semula. Nilai IRS menurun dari campuran non serat sampai kada kadar serat 0,07%. Hal ini dikarenakan pori didalam serat akan terisi dan menyimpan air sehingga dapat menurunkan nilai IRS. Nilai IRS untuk variasi kadar aspal dengan variasi kadar serat pada kondisi kadar aspal optimum dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hubungan IRS dengan variasi kadar serat pada kadar aspal optimum

Simpulan

Penelitian terhadap karakteristik *Marshall* SMA dengan menggunakan bahan tambah serat karung goni dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada uji abrasi *Los Angeles*, keausan yang didapat sebesar 27,175 % dan pada pengujian kekuatan terhadap tumbukan didapat nilai AIV (*Agrégate Impact Value*) sebesar 10 %.
2. Penambahan serat ke dalam campuran beraspal dapat merubah beberapa sifat aspal. Serat dalam aspal dapat memperkuat aspal dan meningkatkan nilai stabilitas.
3. Kadar aspal optimum pada penambahan non serat adalah 7,1%, 7,5% pada penambahan 0,03% serat, 8% pada penambahan 0,05% serat, 7,8% pada penambahan 0,07% serat. Pemakaian aspal yang cukup tinggi disebabkan kandungan agregat kasar yang tinggi pada campuran SMA yaitu sebanyak 62 % sehingga memerlukan selimut aspal yang tinggi.
4. Hubungan kombinasi serat karung goni terhadap VIM, VMA, stabilitas, *flow*, dan MQ sebagai berikut :
 - a. Kadar rongga udara dalam campuran (VIM) semakin kecil karena aspal semakin banyak mengisi rongga dalam campuran sehingga rongga dalam campuran semakin kecil.
 - b. Kadar rongga udara dalam agregat (VMA) semakin tinggi seiring dengan kadar aspal optimum yang semakin tinggi.
 - c. Nilai stabilitas pada campuran SMA tertinggi didapat pada penambahan serat 0,07% dengan nilai 1192 kg.
 - d. Nilai *flow* terendah didapat pada non serat dengan nilai 3,53 mm sedangkan nilai tertinggi didapat pada kadar serat 0,07 % dengan nilai 4 m.
 - e. Nilai MQ terendah didapat pada kadar serat 0,03 % dengan nilai 255,16 % sedangkan nilai tertinggi didapat pada penambahan kadar serat 0,07 % dengan nilai 299,73 %.

Daftar Pustaka

1. ASTM, 1989, *Annual Book of ASTM Sandards – Section 4 – Construction*, ASTM, USA.
2. Bina Marga, 1989, SNI No. 1737-1989-F, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk perkerasan Jalan Raya*, Dep PU, Jakarta.
3. Bina Marga, 1990, SK SNI M 58-1990-03, *Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall*, Dep PU, Jakarta.
4. Bina Marga, 2008, *Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Dalam Campuran Beraspal Panas*. Jakarta: Dep PU.

5. Edge, T.R and Khosla, N.P. (1995), Design and Performance of Stone Mastic Sphalt, Proceeding of the Second Internasional Conference on Road and Airfield Pavement Technology.
6. Giantoro, Junaidi dan Rothomi, Muhammad. *Studi Penggunaan Batuan Ponorogo Sebagai Bahan Lapis Permukaan Perkerasan Jalan pada Campuran Split Mastic Asphalt (SMA) dan Hot Rolled Sheet (HRS)*. Surabaya: digilib.petra.ac.id.<http://digilib.petra.ac.id/viewer.php?submit.y=14&submit=prev&page=2&qual=high&submitval=prev&fname=%2Fjiunkpe%2Fs1%2Fsip4%2F2002%2Fjiunkpe-ns-s1-2002214970613386batuanponorogo-hapter2.pdf>>[Accessed 26 Januari 2011].
7. Sentosa, Leo dan Andriani, Desi, 2009, *Karakteristik Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) dengan Bahan Tambah Serat Goni*. Prosiding seminar hasil penelitian dosen teknik sipil Universitas Riau, Pekanbaru, 20 Juni 2009.
8. Sentosa Leo dan Laila, Diana, 2010, *Karakteristik Campuran Beraspal Menggunakan Retona Blend 55 dan Agregat Asal Riau dengan Spesifikasi Pengujian Bina Marga No.010/BM/2008*. Prosiding simposium FSTP ke-13, Semarang 8-10 Oktober 2010.
9. Sariando, Wahyu, 2010, *Karakteristik marshall menggunakan Campuran Split Mastic Asphalt (SMA) dengn Bahan Tambahan Serat Goni*. Pekanbaru: UNRI.
10. Sukirman, Silvia, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit, Jakarta.
11. Yamin, Anwar, Ashari, Akbar dan Herman 2005. *Evaluasi Kinerja Durabilitas Campuran Beraspal yang menngunakan bahan Tambah Retona*. dalam simposium VIII FSTPT. Universitas Sriwijaya: Palembang, 5 Desember 2005.