

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI (SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL

Nurul Akhris Amirudin

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang,
Jalan Bendungan Sigura-gura No.2 Malang, Jawa Timur.
Email: akhrisamirudin123@gmail.com

ABSTRAK

Aspal beton merupakan jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal. Material penyusun aspal beton antara lain agregat kasar, agregat sedang, agregat halus, *filler* (bahan pengisi), dan aspal, dengan atau tanpa bahan tambahan. Mengingat pada masa kini kurangnya penggunaan pemakaian karung goni, sehingga serat karung goni (serat rami) tersebut dianggap tidak dapat digunakan dan menjadi tumpukan barang bekas dan menjadi sampah. Serat karung goni (serat rami) yang terbuat dari serat alam tersebut merupakan bahan tambahan yang dapat di gunakan sebagai bahan campuran perkerasan jalan. Penambahan serat karung goni (serat rami) bertujuan dapat meningkatkan mutu campuran aspal beton yang lebih baik terutama pada nilai stabilitasnya. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan dilaboratorium bahan konstruksi ITN Malang pada tanggal 9 Mei 2019 sampai 11 Mei 2019. Penelitian ini di lakukan dengan mencari KAO terlebih dahulu dengan variasi kadar aspal 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, dan 6% dengan membuat masing-masing variasi kadar aspal sebanyak 5 benda uji, dan diperoleh KAO sebesar 5,9 %. Perencanaan *hotmix* kembali dilakukan dengan memakai kadar aspal KAO dan penambahan serat karung goni dengan variasi kadar sebesar 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% dari berat keseluruhan benda uji, dengan membuat variasi kadar serat masing-masing 5 benda uji. Hasil pengujian tidak didapatkan nilai optimum serat karung goni (serat rami), tetapi penambahan serat karung goni (serat rami) pada variasi kadar serat 0,1% - 0,19% masih memenuhi persyaratan campuran *asphalt treated base* (ATB) dari semua nilai karakteristik parameter *Marshall* dan terjadi peningkatan nilai stabilitas pada penambahan kadar serat 0,1% sebesar 1180,98 kg, 0,2% sebesar 1166,7 kg, 0,3% sebesar 1077,0 kg. Hasil yang diperoleh dari penambahan serat karung goni (serat rami) dengan variasi kadar serat tertentu dapat digunakan sebagai bahan campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) dengan karakteristik yang memenuhi Spesifikasi Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2018. Dari uji hipotesis diketahui bahwa penambahan serat karung goni (serat rami) mempengaruhi pada karakteristik uji marshall.

Kata Kunci : Laston, serat karung goni (serat rami), ATB, Karakteristik *Marshall*

1. PENDAHULUAN

Campuran beraspal merupakan material yang sering dipakai untuk melapisi permukaan jalan, contohnya seperti campuran *asphalt treated base* (ATB) yang dikenal sebagai lapisan pondasi, *Asphalt Concrete* (AC), *Hot Rolled Sheet* (HRS) atau lapis tipis aspal beton dan lain sebagainya, dimana yang membedakan campuran tersebut adalah komposisi gradasi agregat serta jumlah kadar aspalnya.

Di sisi lain Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai macam sumber daya alam, yang memungkinkan kita untuk memiliki berbagai jenis campuran perkerasan yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satu sumber daya alam untuk campuran perkerasan jalan adalah natural fiber rami yang merupakan serat alam sebagai bahan pembuat karung goni, serat ini memiliki kekuatan empat kali lebih besar dari linen, enam kali lebih besar dari sutera, tujuh kali lebih besar dari kapas

dan memiliki daya serap terhadap kelembaban 12% yang melebihi daya serap kapas dan memiliki kompatibilitas yang baik dengan seluruh jenis serat baik serat alam maupun jenis serat sintetis sehingga mudah untuk dicampur dengan jenis serat apapun.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tentang penambahan *natural fiber* sebagai bahan campuran aspal. Desi Widianty,dkk.2018, *Kinerja campuran beton aspal wearing course dengan tambahan serbuk serat pelepah batang pisang*, metode Yang dilakukan untuk membuat campuran aspal dengan menambah 0,1% serbuk serat pelapah batang pisang dari total berat aspal untuk setiap variasi kadar aspal murni 5%, 5,5%, 6%, 6,5% dan 7%. Hasil pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa campuran beton aspal menggunakan aspal dengan tambahan serbuk serat batang pisang, memiliki nilai VMA dan VIM semakin menurun seiring meningkatnya kadar aspal. Nilai VFB dan flow semakin meningkat seiring meningkatnya kadar aspaal. Sedangkan nilai stabilitas dan marshall questions

sampai batas tertentu mengalami peningkatan namun kemudian semakin tinggi kadar aspalnya nilainya semakin menurun. Dari lima variasi kadar aspal, prosentasi kadar aspal 5,5% yang menghasilkan nilai paling optimum.

Berdasarkan pemikiran diatas dan penelitian terdahulu maka penulis ingin mencoba menggunakan sumber daya alam dengan menambahkan natural fiber (serat rami) sebagai bahan pembuat karung goni pada campuran ATB dengan judul *Pengaruh Penambahan serat karung goni (serat rami) Pada Campuran Asphalt Treated Base (ATB) Ditinjau Dari uji Marshall*. Dengan harapan bisa meningkatkan mutu campuran beraspal sehingga menghasilkan lapisan perkerasan ATB yang lebih optimum dan mencegah terjadinya kerusakan jalan dalam waktu yang singkat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan jalan raya dibuat berlapis-lapis agar beban kendaraan yang lewat dapat diteruskan kelapisan dibawahnya. Lapisan permukaan jalan biasanya menggunakan material kualitas baik dan lapisan di bawahnya kualitasnya berkurang karena beban yang diterimanya tidak sebesar beban yang diterima pada lapisan permukaan jalan.

Perkerasan jalan adalah bagian dari lalu lintas yang bila kita perhatikan secara struktural pada penampang melintang jalan merupakan penampang struktur dalam kedudukan yang paling sentral dalam suatu badan jalan. Saodang, H (2004:1)

Menurut Sukirman, S (1999:83) dalam perencanaan perlu dipertimbangkan seluruh faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi dari pelayanan konstruksi perkerasan jalan seperti fungsi jalan, kinerja perkerasan, umur rencana, lalu lintas, sifat dasar tanah, kondisi lingkungan, sifat dan material di lokasi sebagai bahan lapisan perkerasan dan bentuk geometrik lapisan perkerasan jalan.

Menurut Sukirman Silvia (1999:4), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya. Lapisan-lapisan konstruksi perkerasan lentur antara lain lapisan permukaan (*surface course*), lapisan pondasi atas (*base course*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan tanah dasar (*subgrade*)

Agregat dan aspal merupakan material pembentuk perkerasan jalan. Departemen Pekerjaan Umum pada petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) untuk Jalan Raya, SKBI-2.4.26.1987, agregat merupakan sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam

maupun hasil buatan. Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal tabel 1.

Tabel 1. Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal

Ukuran Saringan		Persen Berat Lolos						
(mm)	(ASTM)	SS	STS	STK	HRS-A	HRS-B	AC	ATB
37,5	1,5"	-	-	-	-	-	-	-
25,0	1"	-	-	-	-	-	-	100
19,0	3/4"	-	-	-	100	100	100	90-100
12,7	1/2"	-	-	100	80-100	75-100	90-100	65-90
9,5	3/8"	100	100	95-100	60-85	57-80	60-85	55-80
4,75	#4	95-100	95-100	75-100	56-80	48-75	38-55	35-60
2,36	#8	70-95	80-95	55-90	53-78	38-70	27-40	24-45
1,18	#16	45-80	60-85	44-80	40-70	22-60	17-30	25-34
0,600	#30	30-65	45-74	32-70	25-60	19-47	14-24	9-25
0,300	#50	22-50	30-62	20-60	13-48	12-35	9-18	5-17
0,150	#100	19-34	16-40	12-50	8-30	6-25	5-12	3-12
0,075	#200	6-18	6-18	6-12	5-10	5-9	2-8	2-9

Sukirman, S., (2003). Aspal merupakan bahan material pada perkerasan jalan dan bersifat viskoelastis sehingga aspal dapat mencair apabila dipanaskan dengan suhu tertentu begitu juga sebaliknya. Fungsi aspal adalah sebagai bahan pengikat antara agregat dengan aspal, juga sebagai pengisi rongga pada agregat. Daya tahannya (*durability*) berupa kemampuan aspal untuk mempertahankan sifat aspal akibat pengaruh cuaca dan tergantung pada sifat campuran aspal dan agregat. Sedangkan sifat adhesi dan kohesi adalah kemampuan aspal untuk mempertahankan ikatan yang baik.

Departemen Pekerjaan Umum (1983) menyebutkan bahwa konstruksi beton aspal dapat digunakan sebagai wearing course, binder course, base course dan subbase course. Untuk aspal beton yang digunakan pada lapisan base course berdasarkan spesifikasi Bina Marga. ATB merupakan pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu. ATB mempunyai fungsi sebagai perkerasan yang meneruskan dan menyebarkan beban lalu lintas kebagian konstruksi jalan bawahnya. Lapis aspal beton pondasi atas memiliki sifat-sifat seperti open grade, kurang kedap air dan mempunyai nilai struktural. Persyaratan sifat campuran untuk

Asphalt Treated Base (ATB) Spesifikasi Umum DPU Bina Marga Prov. Jatim 2018 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Sifat Campuran Untuk *Asphalt Treated Base (ATB)*

Sifat Campuran		Spesifikasi						
		SS	STS	STK	HRS-A	HRS-B	AC	ATB
Kadar Aspal Efektif	Min	8,0	8,3	6,0	6,3	5,5		
Kadar Penyerapan Aspal	Max	2,0	2	2	1,7	1,7	1,7	1,7
Kadar Aspal Total (% terhadap berat total)	Min	9,0	9,3	7,0	7,3	6,5	6	5,8
Kadar Rongga Udara dari campuran padat (% terhadap volume total campuran)	Min	3	3	3	4	4	3	3
	Max	9	9	9	6	6	5	5
Rongga diantara mineral agregat (VMA) (%)	Min	20	20	20	18	18	15	14
Rongga terisi aspal (VFA) (%)	Min	75	75	75	68	68	65	65
Stabilitas Marshal (SNI-06-2489-1991) (Kg)	Min	200	200	450	450	800	800	800
Pelelehan (Flow), mm	Min	2	2	2	3	3	2	2
	Max	3	3	3			4	4
Marshall Quotient (SNI-06-2489-1991) (Kg/mm)	Min	80	80	80	250	250		
Stabilitas Marshal tersisa setelah perendaman selama 24 jam pada 60° C (% terhadap stabilitas semula)	Min	75	75	75	75	75	75	75

Sudiro (2004) Karung goni merupakan bahan pembungkus yang terbuat dari bahan alami. Beberapa serat yang dapat digunakan untuk membuat karung goni antara lain serat rosella (*Hybiscus sabdariffa*), serat knaf (*Hybiscus cannbicus*), serat jute (*Chorcorus capsularis*) dan serat rami (*Boehmeria nivea*). Jute (goni) adalah serat yang didapat dari kulit batang tanaman *corchorus capsularis* dan *corchorus olitorius*. Tanaman jute (goni) yang ditanam untuk diambil seratnya mempunyai batang kecil, tinggi dan lurus. Tinggi pohon jute (goni) antara 1,5 sampai 4,8 meter dan rata-rata 3 sampai 3,6 meter dengan diameter batang 1,25 sampai 2 centimeter. Secara kimia jute diklasifikasikan ke dalam jenis serat selulosa sama halnya seperti kapas, linen, hemp dan lainnya. Rami memiliki sejumlah keunggulan yang membedakan dengan serat batang lainnya salah satunya adalah *Specific strenght*. Rami memiliki kompatibilitas yang baik dengan seluruh jenis serat baik serat alam maupun jenis serat sintesis sehingga mudah untuk dicampur dengan jenis serat apapun. Review Serat Alam : Komposisi, Struktur, dan sifat mekanis (Suryanto et al., 2014b) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Serat Alam

Fiber	Density (g cm ⁻³)	Diameter (µm)	Fiber aspect ratio (Average)	E-Modulus (Gpa)	Tensile strenght (Mpa)	Specific strenght (KN m kg ⁻¹)
MFs	0.892	33.8±5.6	101 ¹	17.4±3.9	452±47	507
MFs treated NaOH 5%	-	27.1±4	-	20.9±4.3	497±17	-
Cotton	1.5 - 1.6	12 - 38	1919	5.5 - 12.6	287 - 597	179 - 398
Flax	1.5	40 - 600	1000	27.6	345 - 1035	230 - 690
Rice straw	1.36	4 - 16	74	26	450	331
Wheat straw	0.909	76±3	75	7.9±2	146.5±53	331
Jute	1.3	26.0	100	91.9	1316	1012
Sisal	1.45	50 - 200	150	9.4 - 22	530 - 630	382
Sea grass	1 - 1.5	5	-	1	573±120	458
Sansevieria	0.915	50 - 100	-	7	658	719
Coir	1.15 - 1.46	100 - 460	-	4 - 6	131 - 220	169
Alfa grass	0.89	113	92	22	565	634
Baggase	0.341	20	85	4.5	89.9	264

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dengan memanfaatkan serat karung goni (serat rami) dan agregat sebagai bahan campuran *Asphalt Treated Base (ATB)* dengan panduan pengujian mengacu pada standar AASHTO (*The American Association of State Highway and Transportation Officials*), BS (*British Standard*), dan spesifikasi ATB (*Asphalt Treated Base*) menggunakan panduan Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2018.

Pada Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan serat karung goni yang dianggap tidak dapat digunakan sehingga menjadi barang bekas atau sampah dan permasalahan perkerasan jalan yang sering terjadi, salah satunya retaknya lapisan perkerasan jalan yang diakibatkan oleh beban kendaraan lalu lintas dan akibat faktor dari cuaca. Maka dari itu, perlu diadakannya penelitian untuk meningkatkan kualitas mutu campuran aspal. Pada tahap studi literatur, referensi didapatkan dari laporan penelitian dan jurnal-jurnal penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dengan topik penelitian yang berkaitan.

Persiapan penelitian pada Pengujian bahan campuran dilakukan terhadap agregat dan aspal yang bertujuan untuk mendapatkan mutu campuran beraspal yang sesuai dan memenuhi standar campuran aspal sebagai bahan campuran *Asphalt Treated Base (ATB)*. Pengujian ini memacu kepada standar AASHTO (*The American Association of State Higway and*

Transportation Officials). BS (British Standard) dan ASTM (American Society for Testing and Materials).

Menentukan variasi kadar aspal untuk mencari kadar aspal optimum (KAO) dan dilanjutkan untuk campuran tambahan serat karung goni. Jumlah benda uji dapat dilihat pada tabel 4.

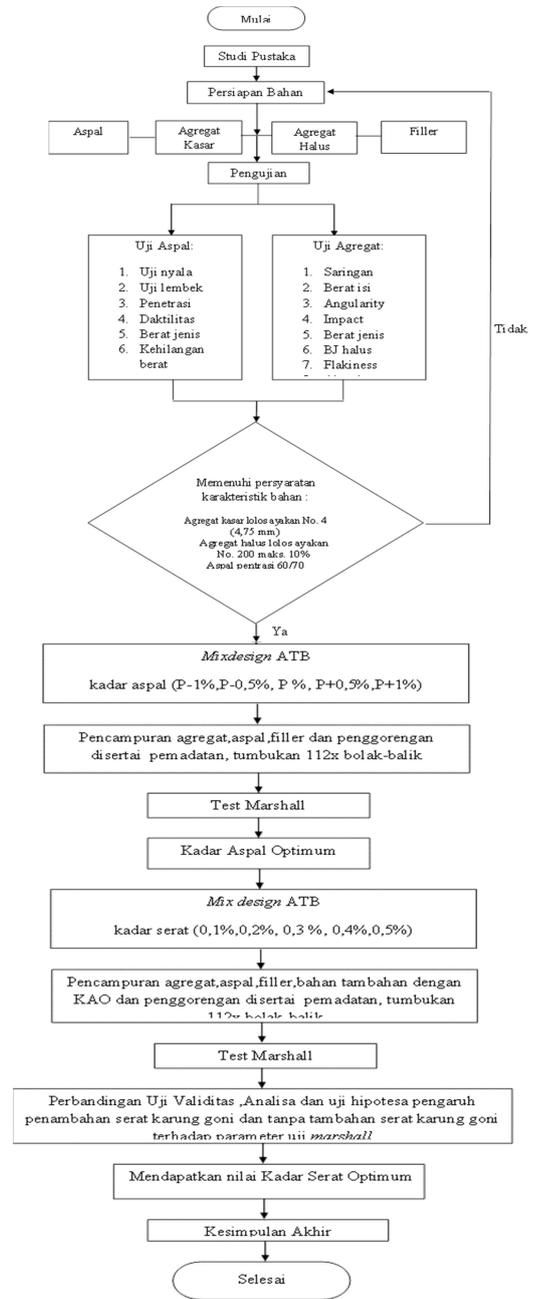
Tabel 4. Jumlah Benda Uji

Jumlah Benda Uji Normal						
Kadar Aspal (%)	Persentase Aspal (%)					Jumlah
	P-1%	P-0,5%	P %	P+0,5%	P+1%	
Rendaman 30 Menit	5	5	5	5	5	25
Rendaman 24 Jam	5	5	5	5	5	25
Jumlah	10	10	10	10	10	50

Jumlah Benda Uji + Bahan Tambahan	
kadar serat (%)	(KAO)
	Jumlah Benda Uji
0,1	5
0,2	5
0,3	5
0,4	5
0,5	5
Kadar Serat stabilitas tertinggi rendaman 30 menit (Untuk Rendaman 24 Jam)	5
Total	30

Dalam penelitian ini menggunakan cara kering (*dry process*), dimana cara pencampuran serat karung goni dimasukkan kedalam agregat pada suhu 120°C kemudian dilanjutkan tahap pencampuran aspal sampai mencapai pada suhu 140°C dan dilakukan pemadatan dengan suhu 121°C.

Metode penelitian disusun untuk memberikan kemudahan dalam pelaksanaan sebuah penelitian sehingga berjalan lebih tepat efektif dan efisien. Tahapan prosedur pelaksanaan ini tergambar dalam suatu bagan alir metode penelitian. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

hasil pengujian agregat dapat disimpulkan dengan matriks perbandingan pengujian terhadap spesifikasi. Dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Matriks Perbandingan Hasil Pengujian Agregat Terhadap Spesifikasi

No.	Pengujian	Hasil	Spesifikasi
1	Berat Isi Agregat 10/20 lepas	1,457 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 10/20 padat dengan tusukan	1,540 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 10/20 padat dengan goyangan	1,550 gr/cm ³	
2	Berat Isi Agregat 10/10 lepas	1,380 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 10/10 padat dengan tusukan	1,457 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 10/10 padat dengan goyangan	1,470 gr/cm ³	
3	Berat Isi Agregat 5/10 lepas	1,323 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 5/10 padat dengan tusukan	1,427 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 5/10 padat dengan goyangan	1,433 gr/cm ³	
4	Berat Isi Agregat 0/5 lepas	1,370 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 0/5 padat dengan tusukan	1,497 gr/cm ³	
	Berat Isi Agregat 0/5 padat dengan goyangan	1,497 gr/cm ³	
5	Impact Value 10/10	7,83 %	< 30%
6	Angka Angularitas Agregat 10/10	7,19	0 - 12
7	Berat Jenis Agregat 10/20	2,71 gr/cm ²	> 2,5
	Penyerapan Agregat 10/20	1,28 %	< 3%
8	Berat Jenis Agregat 10/10	2,67 gr/cm ²	> 2,5
	Penyerapan Agregat 10/10	1,99 %	< 3%
9	Berat Jenis Agregat 5/10	2,49 gr/cm ²	> 2,5
	Penyerapan Agregat 5/10	2,82 %	< 3%
10	Berat Jenis Agregat 0/5	2,60 gr/cm ²	> 2,5
	Penyerapan Agregat 0/5	2,35 %	< 3%
11	Flakiness	18,96 %	< 25%
12	Kausan Agregat 10/20	22,70 %	< 30%
13	Kausan Agregat 10/10	16,22 %	< 30%

hasil pengujian aspal dapat disimpulkan dengan matriks perbandingan pengujian terhadap spesifikasi. Dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 6. Matriks Perbandingan Hasil Pengujian Aspal Keras Penetrasi 60/70 Terhadap Spesifikasi

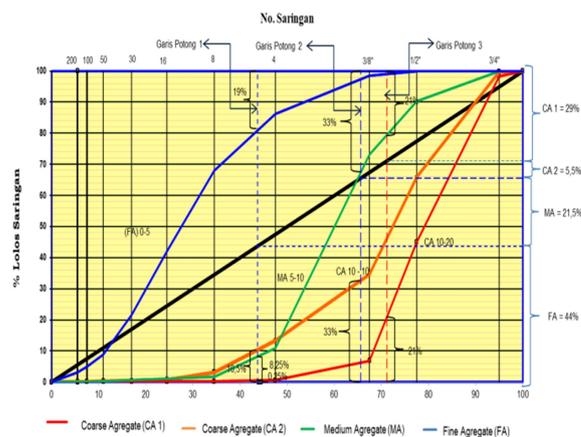
No.	Pengujian	Hasil	Spesifikasi
1	Penetrasi Sebelum Kehilangan Berat	73,20 10 ⁻¹ mm	60 - 79
2	Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	70,10 10 ⁻¹ mm	> 54
3	Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	314/319 °c	> 232
4	Titik Lembek Aspal dan Ter Sebelum Kehilangan Berat	54,5 °c	> 48
5	Titik Lembek Aspal dan Ter Setelah Kehilangan Berat	53,5 °c	> 48
6	Berat Jenis Aspal Keras	1,125 gr/cm ²	> 1 gr/cm ²
7	Kehilangan Berat Minyak	0,187 %	< 0,8
8	Daktilitas Sebelum Kehilangan Berat	150 Cm	> 100 cm
9	Daktilitas Setelah Kehilangan Berat	122,5 Cm	> 100 cm

Dari pengujian analisa saringan didapatkan prosentase lolos saringan dari masing-masing ukuran agregat, prosentase tersebut dijadikan data untuk pembuatan diagram diagonal sebagai mix design untuk mendapatkan komposisi campuran pembuatan benda uji. Prosentase Lolos Saringan dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Prosentase Lolos Saringan

Ukuran Saringan	Prosentase Lolos Saringan			
	CA 1 (10-20)	CA 2 (10-10)	MA (5-10)	FA (0-5)
25 mm (1")	100	100	100	100
19 mm (3/4")	98,33	99,74	100	100
12,5 mm (1/2")	45,05	65,90	90,35	100
9,5 mm (3/8")	6,90	34,72	73,11	98,43
4,75 mm (No. 4)	0,61	13,36	10,94	86,12
2,36 mm (No. 8)	0,24	3,17	1,69	67,90
2 mm (No. 10)	0,23	1,39	1,29	58,06
1,18 mm (No. 16)	0,21	0,70	1,11	42,10
0,71 mm (No. 25)	0,20	0,55	0,87	29,27
0,6 mm (No. 30)	0,19	0,41	0,62	21,58
0,425 mm (No. 40)	0,19	0,37	0,46	13,81
0,28 mm (No. 50)	0,18	0,32	0,32	8,87
0,18 mm (No. 80)	0,17	0,24	0,24	6,98
0,15 mm (No. 100)	0,15	0,13	0,13	4,96
0,075 mm (No. 200)	0,13	0,08	0,06	3,14
p a n	0,00	0,00	0,00	0,00

Setelah dilakukan pemeriksaan dan analisa gradasi untuk mengetahui berat dan prosentase agregat yang lolos pada masing-masing saringan, maka selanjutnya dihitung proporsi agregat dalam campuran dengan menggunakan metode Grafis seperti pada grafik 1 sebagai berikut:



Grafik 1. Diagonal Komposisi Campuran Agregat

Untuk penelitian ini didapat kan Persentase agregat komposisi spesifikasi ATB sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CA10/20} &= 28,71 \% \\ \text{CA10/10} &= 5,45 \% \end{aligned}$$

MA5/10 = 21,29 %
 FA0/5 = 43,56 %
 FF = 1,00 %

komposisi campuran Asphalt Treated Base (ATB) didapat nilai tengah sebagai berikut :

$$P = 0,035 \times (CA10/20 + CA10/10 + MA5/10) + (0,045 \times FA0/5) + (0,18 \times FF) + 0,75)$$

$$= 0,035 \times (28,71 + 5,45 + 21,29) + (0,045 \times 43,56) + (0,18 \times 1,00) + 0,75$$

$$= 4,83 \text{ dibulatkan menjadi } 5 \text{ (konstanta).}$$

untuk mencari kadar aspal optimum dengan aspal tengah 5% dibuat dengan 5 variasi kadar aspal diantaranya 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dapat dilihat perencanaan komposisi campuran pada Tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Perencanaan Komposisi Campuran

Persentase Aspal		P-1%	P-0,5%	P%	P+0,5%	P+1%
		4%	4,5%	5%	5,5%	6%
CA 10/20	28,71%	330,74	329,02	327,29	325,57	323,85
CA 10/10	5,45%	62,73	62,40	62,07	61,75	61,42
MA 5/10	21,29%	245,20	243,93	242,65	241,37	240,09
FA 0/5	43,56%	501,81	499,20	496,58	493,97	491,36
FF	1,00%	11,52	11,46	11,40	11,34	11,28
Total	100%	1152	1146	1140	1134	1128

Berat Aspal	Gram	48	54	60	66	72
Berat Agregat	Gram	1152	1146	1140	1134	1128
Total	Gram	1200	1200	1200	1200	1200

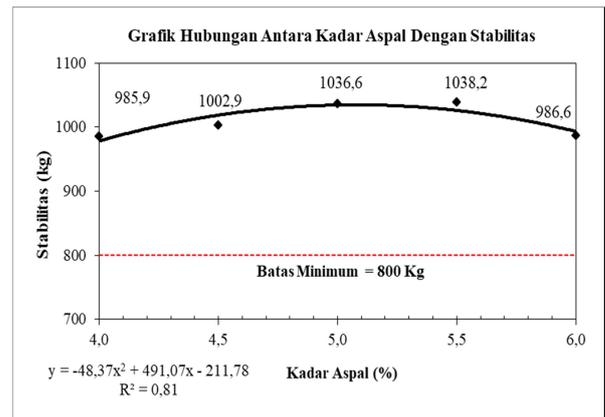
Dengan variasi kadar aspal tersebut diperoleh kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,9% yang kemudian dilanjutkan untuk pencampuran bahan tambahan serat karung goni (serat rami), perencanaan komposisi campuran serat dapat dilihat pada Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 9. Perencanaan Komposisi Campuran Serat

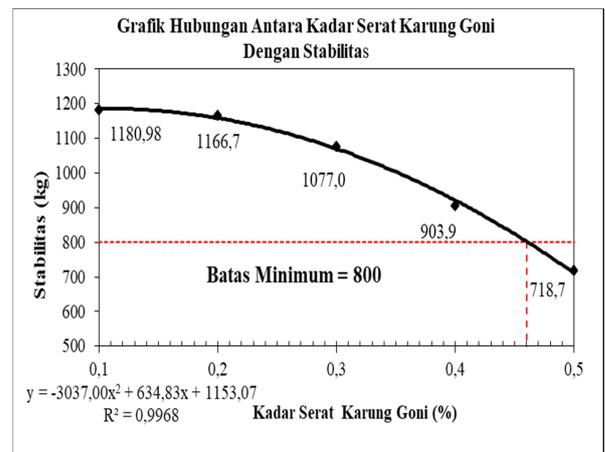
PERSENTASE SERAT		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
CA 10/20	27,02 %	323,87	323,54	323,22	322,90	322,57
CA 10/10	5,12 %	61,42	61,36	61,30	61,24	61,18
MA 5/10	20,03 %	240,11	239,87	239,63	239,39	239,15
FA 0/5	40,99 %	491,39	490,90	490,40	489,91	489,42
FF	0,94 %	11,28	11,27	11,26	11,25	11,24
ASPAL KAO	5,90 %	70,73	70,66	70,59	70,52	70,446
JUMLAH SERAT	%	1,20	2,40	3,59	4,78	5,97
TOTAL	100,00 %	1200	1200	1200	1200	1200

Penambahan serat karung goni dimaksudkan untuk meningkatkan nilai parameter Marshall Test

terutama pada nilai stabilitasnya. Dari penelitian yang sudah dilakukan maka dapat dilihat perbandingan antara campuran Asphalt Treated Base (ATB) tanpa penambahan serat karung goni dan penambahan campuran menggunakan serat karung goni. Perbandingan Nilai Parameter Marshall Test dapat dilihat pada grafik 2 dan grafik 3 sebagai berikut :



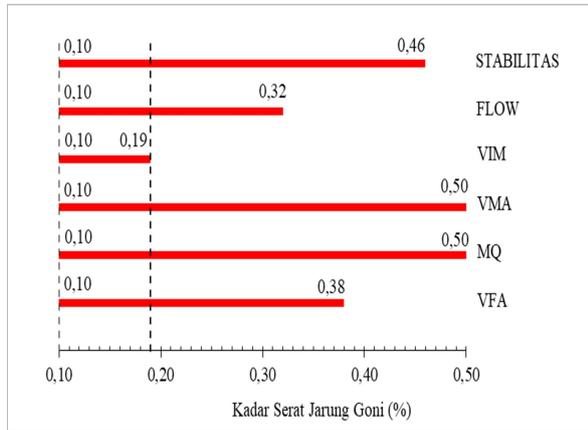
Grafik 2. Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas



Grafik 3. Hubungan Kadar Serat karung Goni Dengan Stabilitas

Dari penelitian ini secara umum ada peningkatan nilai stabilitas antara campuran Asphalt Treated Base (ATB) tanpa serat karung goni dengan penambahan serat karung goni, peningkatan tersebut terjadi pada penambahan serat 0,1% - 0,3%. Dari serangkaian analisa data yang dilakukan dan dilihat dari grafik stabilitas diatas penambahan serat karung goni pada campuran Asphalt Treated Base (ATB) tidak terjadi keadaan kadar serat optimum dikarenakan terjadinya penurunan terhadap nilai stabilitas disetiap penambahan serat karung goni. Tetapi penambahan serat karung

goni masih memenuhi persyaratan campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) yang dapat dilihat pada grafik diagram batang sebagai berikut:



Grafik 4. Diagram Batang Campuran (ATB) Menggunakan Serat Karung Goni

Dari diagram batang diatas penambahan serat karung goni dengan kadar 0,1% – 0,19% dari semua parameter marshall masih memenuhi persyaratan campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) walaupun tidak terjadi keadaan kadar serat optimum. Maka dapat dinyatakan bahwa penambahan serat karung goni pada kadar serat tertentu layak untuk ditambahkan pada campuran aspal *Asphalt Treated Base* (ATB).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penambahan serat karung goni (serat rami) pada campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) tidak didapatkan nilai optimum dikarenakan nilai stabilitas penambahan serat karung goni semakin menurun pada setiap penambahan serat, tetapi penambahan serat karung goni dari semua parameter marshall masih memenuhi persyaratan campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) yaitu pada penambahan kadar serat 0,1% – 0,19%.
2. Penambahan serat karung goni (serat rami) dengan kadar aspal optimum 5,9% pada campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) terjadi peningkatan nilai stabilitas sebesar 13,75% pada penambahan kadar serat 0,1%, 12,38% pada penambahan kadar serat 0,2%, 3,74% pada penambahan kadar serat 0,3% dan terjadi penurunan nilai stabilitas sebesar 12,94% pada penambahan kadar serat 0,4%, 30,77% pada penambahan kadar serat 0,5%.
3. Pada pencampuran kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,9% dengan penambahan kadar Serat karung goni (serat rami) terjadi peningkatan nilai

stabilitas pada penambahan kadar serat 0,1% sebesar 1180,98 kg, 0,2% sebesar 1166,7 kg, 0,3% sebesar 1077,0 kg dan penurunan nilai stabilitas pada penambahan kadar serat 0,4% sebesar 903,9 kg, 0,5% sebesar 718,7 kg. Penambahan serat karung goni (serat rami) dari berat keseluruhan benda uji masih terdapat pengaruh kuat/erat terhadap campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) walaupun terjadi penurunan stabilitas pada setiap penambahan serat karung goni (serat rami).

Saran

Karena keterbatasan waktu penelitian, maka untuk penelitian selanjutnya penulis dapat menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan kembali penelitian menggunakan bahan tambahan serat karung goni (serat rami) dengan perkerasan aspal beton yang berbeda, misalnya perkerasan aspal beton *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC), *Asphalt Concrete Binder Course* (AC-BC), *Hot Roller Sheet* (HRS).
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan mencoba dengan menggunakan penambahan serat karung goni (serat rami) tidak melebihi kadar serat 0,1%, dikarenakan pada penambahan kadar tersebut didapatkan peningkatan nilai stabilitas tertinggi, apabila penambahan kadar serat melebihi dari 0,1% maka nilai stabilitas akan semakin menurun.

Daftar Pustaka

- Anonim. *Buku Panduan Praktikum Bahan Jalan Institut Teknologi Nasional Malang*.
- Anonim. 2018. *Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur*. Surabaya.
- Fatoni, Zikri. Dkk.2013. *Pemanfaatan serat ijuk pada perkerasan asphalt concrete wearing coarse (AC-WC) untuk mengurangi keretakan akibat gempa*.
- Hendarsin. S. L. (2000). *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.
- Pattinasarany, Francisca,M.2012. *Karakteristik campuran aspal minyak dengan modifier Buton Natural Aspal (BNA) dan bahan stabilizer serat alam (jerami)*. Universitas Mercu buana.
- Saodang. H. (2004). *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung : Nova.

Sukirman, S. (1995). *Perkerasan Komposit Jalan Raya*. Bandung : Nova.

Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Nova.

Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Granit.

Sudjana. (1996). *Teknik Analisis Regresi Dan Korelasi Bagi Para Peneliti*. Bandung : Tarsito.

Suryanto, H., Marsyahyo, E., Irawan, Y.S., Soenoko, R., 2014b. *Morphology, Structure, and Mechanical Properties of Natural Cellulose Fiber from Mendong Grass (Fimbristylis globulosa)*. *J. Nat. Fibers* 11.

Widianty, Desi. Dkk. 2018. *Kinerja campuran beton aspal wearing course dengan tambahan serbuk serat pelepah batan pisang*. Mataram.