

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kinerja *Split Mastic Asphalt* Sebagai Campuran Beton Aspal**

Setiap pembuatan jalan haruslah memenuhi standar perencanaan untuk memperoleh kualitas jalan yang baik dan mampu melayani sesuai dengan umur rencana. Banyak metode yang telah dikembangkan dalam teknik perkerasan untuk lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah. Untuk lapis permukaan yang bersifat struktural dengan campuran panas terdapat beberapa jenis yang dapat digunakan, salah satunya adalah *Split Mastic Asphalt*. Menurut Lake, dkk (2010), *SMA* merupakan jenis campuran beton aspal yang lebih tahan terhadap deformasi, mempunyai *skid resistance* tinggi karena kadar agregat kasarnya besar dan mempunyai kecenderungan lebih tahan lama, karena kadar aspalnya tinggi dan distabilisasi dengan serat selulosa sehingga dapat melayani kendaraan berat dengan lebih baik. Menurut Fauziah dan Handaka (2017) campuran *SMA* adalah salah satu aspal campuran panas yang bergradasi terbuka dengan material yang terbuat dari *split* atau agregat kasar dengan jumlah fraksi yang tinggi, yakni 70% *mastic asphalt* yang merupakan campuran yang terdiri atas agregat halus, *filler* dan aspal, serta *additive* yang berfungsi sebagai bahan yang mampu menstabilkan aspal.

### **2.2 Pengaruh Karakteristik Campuran Beraspal Akibat Rendaman Air Laut Pasang (Rob)**

Menurut penelitian Muaya (2015) mengenai pengaruh terendamnya perkerasan aspal oleh air laut terhadap karakteristik *Marshall* yang ditinjau pada lapis aspal beton *AC-WC* terhadap nilai Stabilitas, kelelahan (*flow*), dan *Marshall Quotient*. Dengan perlakuan terhadap benda uji yang direndam menggunakan air laut selama 24 jam dan 48 jam dengan variasi suhu perendaman dan variasi kadar garam tertentu. Dari pengujian karakteristik *Marshall* pada lapis aspal beton *AC-WC* tersebut didapatkan bahwa semakin besar suhu, kadar garam, dan lamanya

perendaman menimbulkan penurunan terhadap nilai Stabilitas dan nilai *Marshall Quotient*, namun terjadi peningkatan pada nilai kelelahan (*flow*).

Tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulana, dkk (2014) yang bertujuan untuk menganalisa pengaruh air laut terhadap sifat *Marshall* dan durabilitas dari laston lapis atas/*HRS-WC*. Perendaman pada benda uji dilakukan dengan durasi waktu 6 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam, dan 69 jam. Perendaman campuran *HRS-WC* akibat air laut berdampak pada penurunan nilai stabilitas pada perendaman selama 48 jam, begitu juga pada nilai durabilitasnya.

Selanjutnya menurut penelitian Prabowo (2003) yang bertujuan untuk melihat korelasi antara kadar keasaman pada air rob terhadap sifat *Marshall* dan durabilitas dari *HRS-WC* pada beberapa variasi lama perendaman 24 jam, 72 jam, 120 jam, dan 168 jam. Kemudian berdasarkan uji *Marshall* didapatkan bahwa semakin tinggi tingkat keasaman air yang merendam dan semakin lama aspal terendam, maka semakin merusak *HRS-WC*. Sedangkan kinerja *HRS-WC* semakin baik pada keasamaan mendekati netral ( $\text{pH}=7$ )

### **2.3 Pengaruh Penggunaan Filler Serbuk Batu Bata dan Debu Batu Terhadap Karakteristik Campuran Beraspal**

Menurut Rahaditya (2012) dalam studi penggunaan serbuk bata merah sebagai *filler* pada perkerasan *Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)* dengan jenis bahan ikat aspal penetrasi 60/70 meneliti untuk menentukan ketahanan stabilitas dengan pengujian *Marshall*. Dari pengujian tersebut didapat kesimpulan bahwa penggunaan *filler* serbuk bata merah sebanyak 10% sebagai bahan pengisi dalam campuran *HRS-WC* dapat memenuhi spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga 1999 dengan Kadar Aspal Optimum 6,5%.

### **2.4 Pengaruh Penggunaan Serat Selulosa Alami Dedak Padi Terhadap Kinerja Campuran Beraspal**

Menurut Tahir (2011) campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)* dengan menggunakan bahan tambah selulosa berupa dedak padi dengan pada variasi 0%; 5%; 6%; 7%; 8%; 9% diperoleh kadar dedak optimum/ideal sebagai pengganti serat selulosa adalah sebesar 6%-7%. Sama halnya dengan penelitian Lolo dan Cahyanti

(2015) jumlah kadar dedak padi sebagai pengganti serat selulosa yang optimum pada perkerasan jalan *Split Mastik Aspal* yaitu sebesar 6%.

## **2.5 Perbandingan Penelitian Mengenai *Filler*, Permeabilitas, Kinerja *Split Mastic Asphalt* (SMA), Serat Selulosa dan Penelitian Ini**

Perbandingan dari penelitian-penelitian diatas disajikan dalam bentuk tabel, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Mengenai *Filler*, Permeabilitas, Kinerja *Split Mastic Asphalt (SMA)*, Serat Selulosa dan Penelitian Ini**

No	Aspek	Rahaditya (2012)	Wahyono (2015)	Fauziah dan Handaka (2017)	Yusuf (2017)	Tahir (2011)	Penulis (2017)
1	Judul	Studi Penggunaan Serbuk Bata Merah Sebagai <i>Filler</i> Pada Perkerasan <i>Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)</i>	Pengaruh Penambahan <i>Filler</i> Semen Dan Lama Rendaman Terhadap Sifat Durabilitas Dan Nilai Struktural <i>Split Mastic Asphalt (SMA)</i>	Pemanfaatan Aspal Starbit E-55 Untuk Menahan Penurunan Kinerja Akibat Rendaman Air Hujan Pada Campuran <i>Split Mastic Asphalt</i>	Kinerja Campuran <i>Stone Matrix Asphalt</i> Dengan Bahan Ikat Aspal Pertamina Pen 60/70 Dan Starbit E-55 Akibat Lama Rendaman Air Laut	Kinerja Campuran <i>Split Mastic Asphalt (SMA)</i> yang Menggunakan Serat Selulosa Alami Dedak Padi	Kinerja Campuran <i>Split Mastic Asphalt</i> Berbahan Ikat Aspal Pertamina Pen 60/70 Dengan <i>Filler</i> Serbuk Batu Bata Akibat Lama Rendaman Air Laut
3	Jenis Campuran	<i>Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)</i>	<i>Split Mastic Asphalt</i>	<i>Split Mastic Asphalt</i>	<i>Stone Matrix Asphalt</i> 12,5 mm	<i>Split Mastik Asphalt</i>	<i>Split Mastic Asphalt</i>
4	Jenis Bahan Ikat	Aspal Penetrasi 60/70	Aspal Penetrasi 60/70	Aspal Starbit E-55 Dan Aspal AC 60/70	Aspal Pertamina Pen 60/70 Dan Starbit E-55	-	Aspal Penetrasi 60/70
5	<i>Filler</i>	Serbuk Bata Merah	Semen Portland merk Holcim	Debu Batu	Abu Batu	-	Serbuk Batu Bata

Sumber : Rahaditya (2012), Wahyono (2015), Fauziah dan Handaka (2017), Yusuf (2017), Tahir (2011)

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Mengenai *Filler*, Permeabilitas, Kinerja *Split Mastic Asphalt (SMA)*, Serat Selulosa dan Penelitian Ini**

No	Aspek	Rahaditya (2012)	Wahyono (2015)	Fauziah dan Handaka (2017)	Yusuf (2017)	Tahir (2011)	Penulis (2017)
6	Simulasi Keadaan	-	Direndam air dalam beberapa variasi waktu perendaman	Direndam air hujan dalam beberapa variasi waktu perendaman	Direndam air laut dalam beberapa variasi waktu perendaman	Pengumpulan data primer dengan cara melakukan pemeriksaan karakteristik aspal, agregat dan dedak padi.	Direndam air laut dalam beberapa variasi waktu perendaman
7	Parameter Pengujian	Pengujian <i>Marshall</i>	Pengujian <i>Marshall</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengujian karakteristik <i>Marshall</i></li> <li>2. Durabilitas campuran</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengujian <i>Marshall</i></li> <li>2. Kuat Tarik Langsung (<i>Indirect Tensile Strength</i>)</li> <li>3. Pengujian Permeabilitas</li> </ol>	Pengujian <i>Marshall</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengujian karakteristik <i>Marshall</i>,</li> <li>2. Permeabilitas campuran</li> <li>3. <i>IRS</i></li> <li>4. <i>ITS</i></li> <li>5. <i>Cantabro</i></li> </ol>
8	Hasil	Penggunaan <i>filler</i> serbuk bata merah sebanyak	Penggunaan <i>filler</i> semen terhadap sifat durabilitas	Semakin lama direndam air hujan menyebabkan	1. Nilai <i>IRS</i> pada perendaman selama	1. Nilai stabilitas umumnya memenuhi spesifikasi,	1. Akibat penambahan kadar <i>filler</i> SBB meningkatkan

Sumber : Rahaditya (2012), Wahyono (2015), Fauziah dan Handaka (2017), Yusuf (2017), Tahir (2011)

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Mengenai *Filler*, Permeabilitas, Kinerja *Split Mastic Asphalt (SMA)*, Serat Selulosa dan Penelitian Ini**

No	Aspek	Rahaditya (2012)	Wahyono (2015)	Fauziah dan Handaka (2017)	Yusuf (2017)	Tahir (2011)	Penulis (2017)
		10% sebagai bahan pengisi dalam campuran <i>HRS-WC</i> dapat disyaratkan oleh Bina Marga 1999 dengan Kadar Aspal Optimum 6,5%.	bernilai positif dengan nilai >75% dari stabilitas awal dengan lama perendaman selama 7 hari pada kadar <i>filler</i> 2,0% – 2,5%, sedangkan pada rentang kadar <i>filler</i> semen 2,5% - 3,0% masih berkondisi baik terhadap penurunan nilai <i>a</i> ataupun <i>S mix</i> hingga waktu perendaman sampai 28 hari.	penurunan kinerja campuran <i>SMA</i> . Pada perendaman selama 72 jam, penggunaan aspal Starbit E-55 lebih unggul dibanding dengan penggunaan aspal <i>AC 60/70</i> dalam mempertahankan stabilitas dan dalam ketahanan durabilitas campuran.	0 jam -96 jam kurang dari standar spesifikasi Bina Marga, namun pada rendaman selama 48 jam sudah memenuhi standar spesifikasi. 2. Nilai <i>ITS</i> pada bahan ikat Starbit E-55 mengalami penurunan 26,77% seiring bertambahnya waktu perendaman.	Nilai <i>MQ</i> cenderung mengalami penurunan, nilai durabilitas meningkat hingga batas optimum, kemudian mengalami penurunan. 2. Jumlah kadar dedak padi yang optimum/ideal pada perkerasan jalan <i>Split Mastic Asphalt</i> yaitu sebesar 7%.	Nilai stabilitas dan <i>MQ</i> , namun menurunkan nilai <i>flow</i> . 2. Campuran <i>SMA</i> dengan <i>filler</i> <i>SBB</i> berindikator drainase jelek/kepad air. 3. Nilai <i>IRS &amp; ITS</i> meningkat sampai kadar <i>filler</i> 50%, kemudian menurun. 4. Nilai <i>Cantabro</i> meningkat, namun pada kadar <i>filler</i> <i>SBB</i> 75% dan 100% tidak memenuhi spesifikasi.

Sumber : Rahaditya (2012), Wahyono (2015), Fauziah dan Handaka (2017), Yusuf (2017), Tahir (2011)

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Mengenai *Filler*, Permeabilitas, Kinerja *Split Mastic Asphalt (SMA)*, Serat Selulosa dan Penelitian Ini**

No	Aspek	Rahaditya (2012)	Wahyono (2015)	Fauziah dan Handaka (2017)	Yusuf (2017)	Tahir (2011))	Penulis (2017)
9	Saran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu dilakukan penelitian mengenai sifat kimiawi dari serbuk bata merah</li> <li>2. Perlu dilakukan pengujian sejenis dengan penetrasi aspal yang lain serta penggunaan agregat yang berbeda</li> </ol>	<p>Pemakaian <i>filler</i> semen yang lebih besar dari 3 % perlu dipertimbangkan secara seksama terhadap kerentanan terhadap <i>cracking</i> karena nilai kekakuannya tinggi disamping harga konstruksi perkerasan menjadi mahal</p>	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk daerah rawan terjadi ROB direkomendasikan untuk menggunakan campuran <i>SMA</i> 12,5 mm yang berbahan ikat aspal Starbit E-55.</li> <li>2. Memperhatikan perendaman air laut agar disesuaikan dengan ilmu-ilmu kimia.</li> <li>3. Pe inaan serat selulosa yang tepat dan tahan terhadap rendaman air laut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian selanjutnya harap dilakukan pengukuran kadar air pada dedak padi.</li> <li>2. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian menggunakan jenis selulosa alami yang lain.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada daerah pesisir pantai direkomendasikan menggunakan campuran <i>SMA</i> 0/11 dengan <i>filler</i> SBB.</li> <li>2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk persentase serat selulosa alami yang memiliki ketahanan terhadap air laut.</li> </ol>

Sumber : Rahaditya (2012), Wahyono (2015), Fauziah dan Handaka (2017), Yusuf (2017), Tahir (2011)

