

APLIKASI PENGGUNAAN *ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA)* *MODIFIED ASPHALT* PADA *THIN SURFACING HOT MIX ASPHALT* DITINJAU DARI NILAI MARSHALL

Prasdita Novriandi¹, Muhammad Ardian,² Bakhi M.A³, Ary Setyawan,⁴

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57125 Telp 0271 634524
Email: prasditanovriandi@yahoo.com

Abstrak

Deformasi permanen atau bekas roda adalah mode kegagalan utama dalam campuran aspal panas jalan khususnya di Negara panas dan gersang. Lapisan tipis adalah salah satu pemeliharaan jalan aspal yang dianggap sebagai aplikasi hemat biaya. Penggunaan aspal modifikasi polimer. *Ethene-Vinyl-Acetate (EVA)* dalam aspal modifikasi bertujuan meningkatkan kinerja dari HMA. Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui besarnya kandungan aspal optimum dengan menggunakan polimer EVA di dalam lapisan tipis HMA. Untuk mengetahui pengaruh penambahan EVA di dalam lapisan tipis HMA dilakukan uji Marshall. Kadar aspal yang akan digunakan dalam aspal panas campur lapisan tipis yaitu 5.0%, 5.5%, 6.0%, 6.5% and 7.0%. Aspal Panas Campur telah dimodifikasi dengan 0%, 2%, dan 4% kadar EVA. Pengujian sampel menggunakan uji Marshall. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stabilitas marshal, *Marshal Quotient* meningkat dengan peningkatan kadar EVA termodifikasi. Namun, *Marshal Flow* menurun ketika kadar EVA termodifikasi meningkat. Oleh karena itu, EVA dapat digunakan sebagai pengganti agregat untuk campuran aspal panas di daerah panas dan gersang karena dapat mencegah retak aspal.

Kata kunci: *EVA Modifikator; HMA; Lapisan tipis*

Pendahuluan

Deformasi permanen atau bekas roda adalah mode kegagalan utama dalam campuran aspal panas jalan khususnya di Negara panas dan gersang. Lapisan tipis adalah salah satu pemeliharaan jalan aspal yang dianggap sebagai aplikasi hemat biaya. Penggunaan aspal modifikasi polimer. *Ethene-Vinyl-Acetate (EVA)* dalam aspal modifikasi bertujuan meningkatkan kinerja dari HMA. Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui besarnya kandungan aspal optimum dengan menggunakan polimer EVA di dalam lapisan tipis HMA.

Dipandang perlu dilakukan penelitian menambahkan polimer dengan jenis EVA terhadap aspal dengan menggunakan teknologi lapis tipis HMA, dengan melakukan uji Marshall.

Tinjauan Pustaka

Polimer jalan aspal yang dimodifikasi menunjukkan ketahanan yang lebih besar untuk *rutting* dan retak dan penurunan kerusakan kelelahan, pengupasan dan kerentanan suhu. Biasanya, polimer dimodifikasi aspal yang dibandingkan lebih kental aspal dimodifikasi dan cenderung menunjukkan peningkatan ikatan perekat untuk agregat partikel. (Shafii, et. al., 2011)

Aspal modifikasi polimer-ini diharapkan menunjukkan pemulihan elastis yang lebih besar, titik lembek tinggi, viskositas yang lebih besar, kekuatan kohesif yang lebih besar, dan daktilitas yang lebih besar. Ditemukan bahwa polimer modifikasi dapat meningkatkan sifat struktural dan rekayasa bahan pengikat, dengan hasil perbaikan dalam karakteristik reologi ofbinder serta kemampuan adhesi dengan agregat.

Artikel Hossain, (2010) menyatakan bahwa lapis tipis permukaan sebagai salah satu langkah efektif yang dapat memperpanjang umur layan perkerasan, meningkatkan kualitas naik, cacat permukaan yang benar (*leveling*), meningkatkan karakteristik keamanan, meningkatkan penampilan, dan mengurangi jalan-ban kebisingan.

Lapisan tipis HMA meningkatkan kinerja perkerasan dan memperpanjang hidup layanan termasuk karakteristik fungsional seperti peningkatan pengguna (yaitu, kelancaran, kenyamanan, dan naik cukup), *skid resistance*, pengurangan kebisingan, air semprot pengurangan, dan *conspicuity* dari marka jalan dan silau. Hamparan juga berkontribusi pada peningkatan kekuatan perkerasan, termasuk sifat impermeabilitas, sehingga meminimalkan kerusakan kelembaban dan oksidatif penuaan dari air dan infiltrasi udara, masing-masing. Hamparan juga meningkatkan penampilan estetika permukaan perkerasan (Walubita dkk, 2008).

Pengujian Marshall

Uji *Marshall* dilakukan untuk menentukan stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient*. Selanjutnya hasil tersebut digunakan untuk menentukan kadar aspal optimum dengan variasi penambahan EVA.

Pemeriksaan campuran aspal dengan alat *Marshall* bertujuan untuk menentukan stabilitas terhadap kelelahan plastis (*flow*) pada campuran bitumen. Nilai stabilitas adalah jumlah muatan yang dibutuhkan untuk menghancurkan campuran bitumen (kemampuan ketahanan untuk menerima beban sampai kelelahan plastis) yang dinyatakan dalam kg atau *pound*.

Nilai *flow* (kelelahan plastis) adalah keadaan perubahan bentuk dari bahan contoh sampai batas leleh yang dinyatakan dalam mm.

Metode Penelitian dan Bahan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perkerasan Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Bahan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan polimer jenis *Ethene-Vinyl-Acetate (EVA)*, agregat, dan jenis aspal yang digunakan adalah aspal 60/70.

Pemeriksaan Bahan

Sebelum dilakukan penelitian, tahap pertama adalah pemeriksaan bahan.. pemeriksaan bahan dilakukan sesuai dengan standar yang sudah ada. Standar pembuatan gradasi agregat pada lapis tipis HMA ini mengacu pada AASHTO T 27-88. Pada saat pemeriksaan aspal menggunakan SNI 06-2456-1991 untuk penetrasi aspal,. SNI 06-2434-1991 untuk pemeriksaan titik lembek, SNI 06-2433-1991 untuk pemeriksaan titik nyla dan titik bakar, SNI 06-2432-1991 untuk pemeriksaan daktilitas, SNI 06-2441-1991 untuk pemeriksaan berat jenis aspal, dan SNI 03-2439-1991 untuk pemeriksaan kelekatan aspal terhadap agregat.

Pengujian yang dilakukan adalah uji *marshall*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui *Marshall Stability*, porositas, nilai *flow*, dan *Marshall Quotient*.

Tabel 1: Spesifikasi gradasi agregat

Gradation specifications					
Sieve size (mm)	% passing by weight			% retained	weight per sieve (gr)
	Min	Max	Medium		
25	100	100	100	0	0
19	85	95	90	10	0
12.5	65	75	70	20	120
9.5	20	28	24	46	168
4.75	16	24	20	4	312
2.36	12	21	16.5	3.5	120
Pan	0	0	0		480
Total Aggregate					1200

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Uji Marshall yaitu Stabilitas, Porositas, *Flow*, *Bulk*, dan Marshall Quotient (MQ) untuk HMA dimodifikasi dengan 0%, 2%, 4% EVA dirangkum dalam **Tabel 2**.

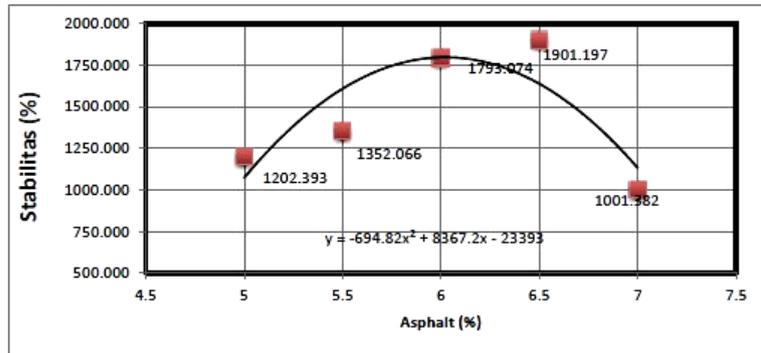
Tabel 2: Hasil uji *Marshall*

Mixture properties	0% EVA	2% EVA	4% EVA
Marshall Stability (kg)	1450.02	1780.95	1857.77
Porosity	15.52	14.11	12.87
Flow (mm)	2.28	2.25	2.03
Bulk	2.08	2.118	2.15
Marshall Quotient	724.428	856.61	990.154

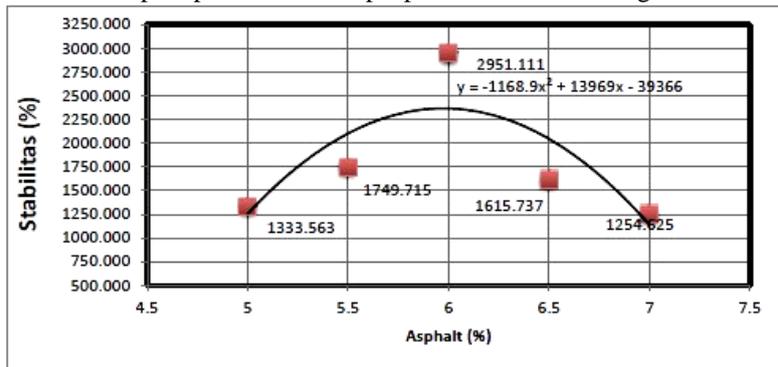
Seperti terlihat pada **Tabel 2** nilai stabilitas marshall, Bulk dan MQ meningkat seiring jumlah *EVA* modifikator Hot Mix Asphalt meningkat. Sedangkan porositas dan *flow* penurunan.

Kadar Aspal Optimum

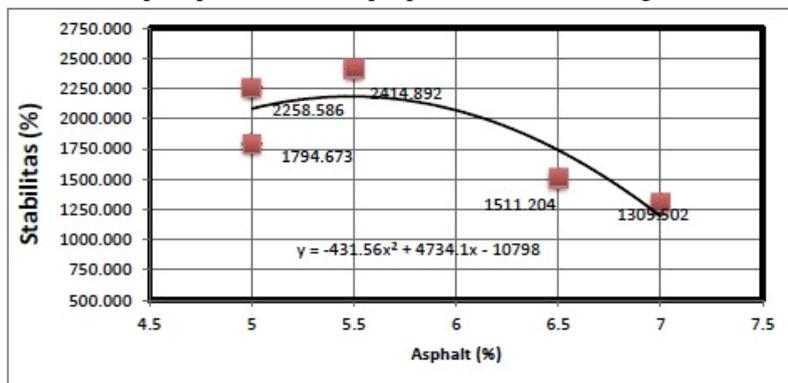
Hasil Kadar aspal optimum untuk tipis permukaan HMA dengan 0%, 2%, dan 4% EVA ditentukan oleh grafik yang disajikan pada **Gambar 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**



Gambar 1: Kadar aspal optimum untuk tipis permukaan HMA dengan 0% EVA (6.02%),



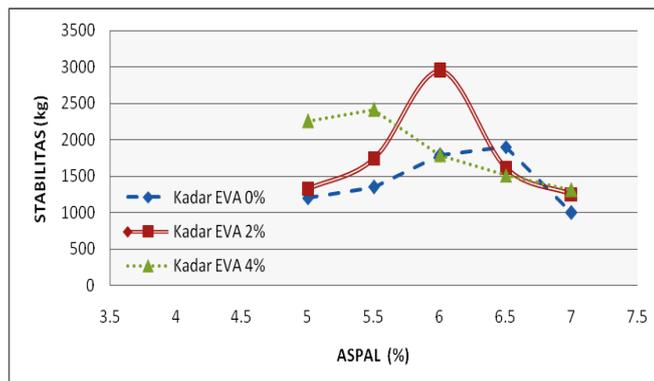
Gambar 2: Kadar aspal optimum untuk tipis permukaan HMA dengan 2% EVA (5,98 %.)



Gambar 3: Kadar aspal optimum untuk tipis permukaan HMA dengan 4% EVA (5,48 %.)

Stabilitas

Stabilitas adalah kemampuan campuran untuk menahan beban maksimum untuk menghindari deformasi. Jumlah stabilitas diperoleh dengan membaca *Marshall Dial* stabilitas meteran (alat pengukur) yang dikoreksi berdasarkan kalibrasi dan ketebalan. Hasil Stabilitas HMA dimodifikasi dengan 0%, 2%, 4% EVA ditunjukkan pada Gambar 4

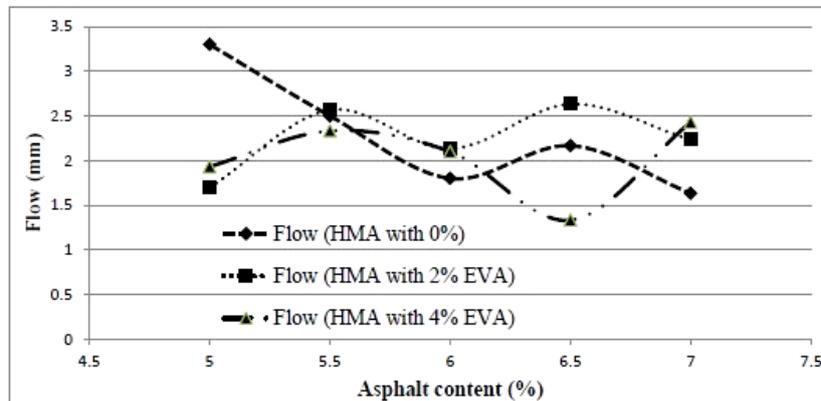


Gambar 4: Perbandingan nilai stabilitas untuk HMA dimodifikasi dengan 0%, 2%, dan 4% EVA

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar EVA, stabilitas semakin meningkat. Penambahan EVA akan memberikan penetrasi yang lebih rendah. Akibatnya, kekerasan dan kekakuan aspal meningkat ketika EVA ditambahkan.

Flow

Flow adalah jumlah deformasi vertikal yang terjadi dari awal pembebanan proses sampai penurunan kondisi stabilitas. Nilai *flow* dapat dibaca dari pembacaan *flow* meter yang menunjukkan deformasi spesimen di 0,01 mm bersama dengan pembacaan nilai stabilitas campuran aspal panas

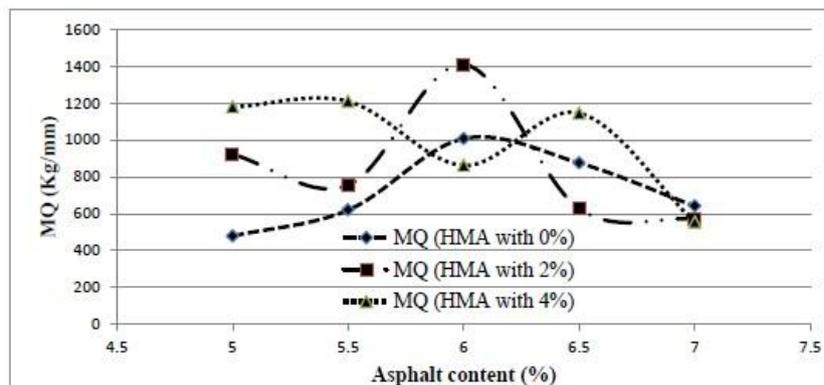


Gambar 5: Perbandingan nilai *flow* untuk HMA dimodifikasi dengan 0%, 2%, dan 4% EVA

Melalui perbandingan hasil tes pada **Gambar 5**, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar EVA, nilai *flow* mengalami penurunan, tetapi kadar aspal meningkatkan nilai *flow* menjadi lebih besar. Dengan penambahan kadar aspal campuran menjadi kurang fleksibel dan ketahanan terhadap peningkatan deformasi sehingga nilai *flow* menjadi tinggi.

Marshall Quotient (MQ)

Marshall Quotient adalah rasio stabilitas dan *flow* (kelelahan) yang digunakan sebagai pendekatan untuk tingkat kekakuan atau fleksibilitas campuran.



Gambar 6: Perbandingan nilai *Marshall Quotient* untuk HMA dimodifikasi dengan 0%, 2%, dan 4% EVA

Perbandingan hasil uji *Marshall Quotient* pada **Gambar 6** bahwa nilai *marshall quotient* optimum campuran aspal panas tanpa EVA adalah dengan aspal konten 6% sebesar 1.007,41 kg / mm, sedangkan HMA termodifikasi dengan 2% EVA memiliki nilai *MQ* 1.409,85 kg / mm pada kadar aspal 6%; HMA yang dimodifikasi dengan 4% EVA memiliki nilai *MQ* dari 1.209,66 kg / mm pada kadar aspal 5,5%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar EVA, nilai *marshall quotient* semakin meningkat.

Simpulan

HMA yang telah dimodifikasi dengan 2%, dan 4% *Ethylene-Vinyl-Asetat (EVA)* bisa digunakan sebagai rujukan kadar EVA yang fleksibel untuk campuran aspal panas di daerah panas dan gersang. Karena dapat mencegah retak aspal. *Ethylene-Vinyl-Asetat (EVA)* menghasilkan ketahanan terhadap deformasi permanen campuran aspal.

Perbandingan hasil pengujian Marshall Menunjukkan bahwa Aspal 60/70 pen kurang stabil dibandingkan dengan EVA termodifikasi dengan campuran HMA. *Marshall stabilitas, Marshall Quotient* dengan peningkatan yang lebih besar dari kadar EVA pengubah. Namun, *Marshall flow* menurun ketika EVA termodifikasi yang meningkat.

Daftar Pustaka

- Becker, Y., Maryro, P.M. and Yajaira, R., 2001, *Polymer Modified Asphalt*, Vision Tecnologica Vol. 9 No.1.
- Hossain, M., Vikranth, S.M., Saidur, R., Haritha, Y.M., 2010, *Extending Pavement Life Using Thin Surfacing to Counter the Effect of Increased Truck Traffic Due to Right Movements on Highways*, Manhattan: Kansas State University.
- Nicholls, J.C., Carswell, I. and William, J.T., 2002, Typical Properties of Proprietary Thin Asphalt Surfacing Systems, *Proceedings of The Institution of Civil Engineers*
- Shafii, M. A., M.Y. Abdul Rahman and J. Ahmad. 2011, Polymer Modified Asphalt Emulsion, *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE- IJENS*, Vol. 11, No: 06.
- Walubita, L.F. and Tom, S., 2008, *Thin HMA Overlays In Texas: Mix Design And Laboratory Material Property Characterization*, Texas: Texas Transportation Institute the Texas A&M University System.