

# PENGARUH BITUMEN MODIFIKASI *ETHYLENE VINYL ACETATE* (EVA) PADA *THIN SURFACING HOT MIX ASPHALT* (TSHMA) TERHADAP UJI *UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH* (UCS) DAN *INDIRECT TENSILE STRENGTH* (ITS)

Ryan Kurniawan<sup>1</sup>, Bakhi M. A<sup>2</sup>, Ary Setyawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jl. Ir Sutami No. 36A Surakarta 57125  
Email: ryandutt@gmail.com

## Abstrak

Banyak jalan rusak yang disebabkan karena terjadinya deformasi akibat beban yang diterima oleh jalan berlebihan (*overload*). Untuk itu diperlukan adanya modifikasi pada perkerasan jalan agar deformasi dapat dikurangi. Salah satunya adalah memodifikasi atau mencampurkan bitumen dengan *ethylene vinyl acetate* (EVA). Penggunaan EVA ini dapat menambah tingkat kekentalan dan kekakuan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aspal modifikasi EVA pada perkerasan lapis tipis (TSHMA). Untuk mengetahui pengaruhnya dilakukan uji *Indirect Tensile Strength* (ITS) dan *Unconfined Compressive Strength* (UCS). Campuran aspal telah dimodifikasi dengan kandungan EVA sebesar 6% serta diuji pada suhu 60°C dan 40°C. Pada saat pengujian, semua nilai pada ITS dan UCS menunjukkan adanya peningkatan dengan dilakukan penambahan EVA pada campuran aspal. Peningkatan terjadi baik pada sample aspal konvensional maupun pada aspal lapis tipis. Dengan hasil dari penelitian ini, maka EVA dapat digunakan sebagai campuran aspal pada perkerasan lapis tipis untuk mengurangi deformasi yang terjadi akibat *overload* dan untuk pemeliharaan aspal.

**Kata kunci:** EVA; ITS; TSHMA; UCS

## PENDAHULUAN

*Overload* adalah salah satu penyebab terjadinya deformasi pada jalan yang mengakibatkan kerusakan fungsional maupun struktural. Untuk itu perlu diadakan sebuah modifikasi pada perkerasan yang dapat meningkatkan kualitas dan masa layan jalan. Salah satu cara meningkatkan performa aspal adalah dengan cara menambahkan bahan polimer. Salah satu jenis polimer plastomer tersebut adalah *Ethylene Vinyl Acetate* (EVA). Jenis polimer ini mempunyai kemampuan yang baik untuk menyatu dengan aspal, suhunya stabil pada *normal mixing* serta temperaturnya yang mudah dikendalikan (Whiteoak, 1991).

Campuran yang menggunakan aspal modifikasi polimer EVA akan menghasilkan Total Deformasi yang lebih kecil jika dibandingkan dengan campuran yang tidak menggunakan aspal modifikasi polimer EVA didalam campuran. Laju Deformasi campuran yang menggunakan aspal modifikasi polimer EVA akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan campuran yang tidak menggunakan aspal modifikasi polimer EVA (Suherman, 2013)

Penambahan EVA pada aspal ini dapat menambah ketahanan, kinerja dan umur masa layan suatu jalan sehingga kerusakan jalan yang terjadi karena *overload* dapat dikurangi dan diantisipasi.



Gambar 1. *Ethylene Vinyl Acetate*

### **Thin Surfacing Hot Mix Asphalt**

*Thin Surfacing Hot Mix Asphalt* merupakan lapis permukaan yang tipis seperti permukaan dressing dan *slurries*, lapis permukaan tipis ini memiliki ketebalan dari 30 mm sampai 40 mm (Nicholls, 1998). Tujuan utama penggunaan *Thin Surfacing Hot Mix Asphalt* adalah untuk perawatan permukaan perkerasan jalan. *Thin Surfacing Hot Mix Asphalt* dapat memperpanjang masa layan dan meningkatkan kinerja perkerasan seperti kelancaran, kenyamanan, kekesatan, mengurangi kebisingan (Gilbert et al, 2004).

Untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada aspal yang dimodifikasi maka akan dilakukan empat jenis pengujian yaitu pengujian *Indirect Tensile Strength* (ITS) dan *Unconfined Compressive Strength* (UCS).

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perkerasan Jalan Raya Universitas Sebelas Maret Surakarta. Dilakukan pengujian ITS, UCS, permeabilitas dan ITSM. Pengujian mengacu pada standar yang sesuai.

#### **Pengujian ITS**

Kuat tarik tidak langsung (*Indirect Tensile Strength*) adalah kemampuan lapis perkerasan untuk menahan beban berupa tarikan yang terjadi pada arah horizontal. Uji kuat tarik tidak langsung digunakan untuk mengevaluasi kemungkinan terjadinya retakan yang terjadi pada lapisan perkerasan (Rachman, 2010).

Kuat tarik tidak langsung adalah sebuah pengujian gaya tarik tidak langsung yang bertujuan untuk mengetahui karakter *tensile* dari campuran perkerasan. Perhitungan ITS menggunakan persamaan berikut :

$$ITS = \frac{2 \times P_{max}}{\pi \times t \times d} \quad (1)$$

Dimana:

ITS : Indirect Tensile Strength (kPa)

Pmax : maksimal pembebanan (kN)

t : tinggi rata-rata benda uji (m)

d : diameter benda uji (m)

(Sumber : SNI 6753-2008)

**Tabel 1 :** Kandungan EVA pada bitumen untuk pengujian ITS

Tipe	Suhu		
	20°C	40°C	60°C
	2%	2%	2%
Kandungan	4%	4%	4%
<i>Ethylene Vinyl Acetate</i>	6%	6%	6%
(EVA) (%)	8%	8%	8%
	10%	10%	10%

**Tabel 2.** Jumlah sampel yang diuji

Kandungan EVA (%)	Suhu		
	20°C	40°C	60°C
2%	3	3	3
4%	3	3	3
6%	3	3	3
8%	3	3	3
10%	3	3	3
Total	45 buah		

#### **Pengujian UCS**

Kuat tekan bebas (*unconfined Compressive strength*) merupakan pengujian secara tidak langsung untuk menentukan besarnya kekuatan tekan bebas pada suatu campuran perkerasan. Pengujian ini dilakukan dengan alat uji dimana pembebanan berupa plat yang rata dan diberikan penekanan secara aksial atau tegak lurus dengan arah

pemadatan. Kekuatan tekan bebas adalah besarnya beban aksial persatuan luas pada benda uji mengalami keruntuhan atau regangan aksialnya mencapai 20% (Esghier, 1984).

Kuat tekan adalah suatu metode untuk mengetahui nilai gaya tekan dari suatu campuran perkerasan. Kuat tekan adalah kemampuan lapisan perkerasan untuk menahan beban yang ada secara vertikal yang dinyatakan dalam kg atau lb. Nilai kuat tekan bebas terkoreksi (MPa) dapat dihitung dengan persamaan :

$$F = \frac{Pu}{A} \quad (2)$$

Dimana:

F : kuat desak (kg/m<sup>2</sup>)

Pu : nilai beban (kg)

A : luas permukaan benda uji (m<sup>2</sup>)

(Sumber : SNI 03-6887-2002)

**Tabel 3** : Kandungan EVA pada bitumen untuk pengujian UCS

Tipe	Kandungan EVA optimum
	(%)
	45°C
	2%
Kandungan	4%
<i>Ethylene Vinyl Acetate</i>	6%
(EVA)	8%
	10%

**Tabel 4** : Jumlah sampel yang diuji

Kandungan EVA optimum (%)	Jumlah
2%	3
4%	3
6%	3
8%	3
10%	3
Total	15

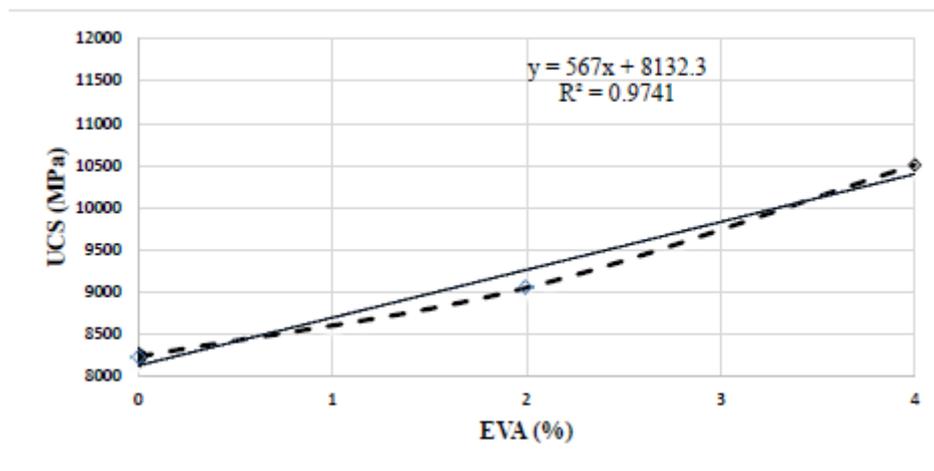
### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengujian UCS

Berikut adalah hasil dari pengujian UCS :

**Tabel 5** : Hasil pengujian UCS (45°C)

Sampel no.	EVA (%)	P (KN)	A (mm <sup>2</sup> )	UCS (KN/mm <sup>2</sup> ) Kpa	Average
1.		73.62	7857.142857	9369.8182	
2.	0%	104.84	7857.142857	13343.2727	9940.42
3.		55.85	7857.142857	7108.1818	
4.		82.63	7857.142857	10516.5454	
5.	2%	65.27	7857.142857	8307.0909	8804.30
6.		59.63	7857.142857	7589.2727	
7.		92.29	7857.142857	11746	
8.	4%	72.21	7857.142857	9190.3636	10068.12
9.		72.82	7857.142857	9268	



**Gambar 1.** Hasil pengujian UCS

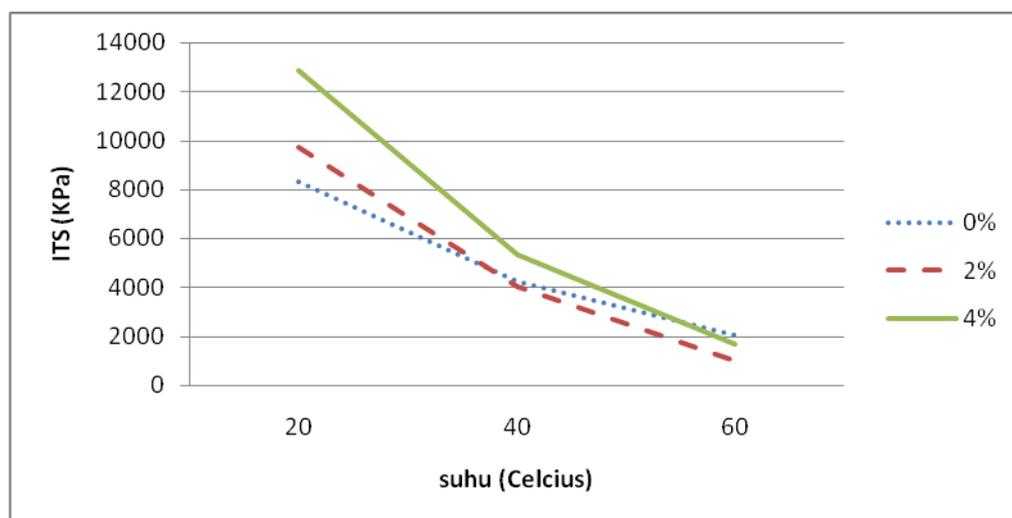
Kekuatan tekan bebas dipengaruhi oleh penambahan EVA. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Aspal dengan penambahan 0% EVA memiliki kekuatan tekan tertinggi diikuti oleh HMA dimodifikasi dengan penambahan EVA 0%, 2% dan 4%. Melalui studi tentang hubungan antara nilai UCS dan perubahan suhu, ditemukan bahwa campuran panas aspal dimodifikasi EVA 4% lebih sensitif terhadap panas daripada HMA *unmodified*.

#### Pengujian ITS

Berikut adalah hasil dari pengujian ITS:

**Tabel 6 :** Hasil Pengujian ITS

EVA Content	ITS suhu 20°C	ITS suhu 40°C	ITS suhu 60°C
0%	8319.30 Kpa	4239.12 KPa	2061.64 KPa
2%	9736.04 KPa	4031.868 KPa	981.2635 KPa
4%	12863.57 KPa	5321.307 KPa	1650.316 KPa



**Gambar 2.** Hasil Pengujian ITS

Dari Gambar 2. terlihat jelas bahwa kenaikan nilai ITS dipengaruhi oleh penambahan proporsi EVA untuk penambahan 0%, 2% dan 4% EVA. Komposisi EVA yang berbeda memiliki peningkatan eksponensial dengan peningkatan derajat suhu. Nilai ITS maksimum terjadi pada suhu terendah dan nilai ITS minimum terjadi pada suhu tertinggi. Hal ini terjadi dikarenakan kohesi (ikatan) antara agregat dan aspal. Aspal mengalami penurunan kinerja saat suhu ditingkatkan.

Secara umum, nilai ITS diuji pada semua suhu menunjukkan bahwa 0% EVA adalah lebih rendah daripada 2% sampai 4% EVA. Oleh karena itu, nilai 0% EVA < 2% < 4% untuk semua pengujian suhu.

### Kesimpulan

Hasil pengujian ITS dan UCS menunjukkan bahwa penambahan aspal dengan 4% EVA memiliki kinerja tertinggi dari semua pengujian suhu. Aspal modifikasi EVA lebih tahan terhadap perubahan suhu dibandingkan aspal 60/70 pen. ITS dipengaruhi oleh suhu. Nilai ITS dan UCS dipengaruhi oleh jumlah penambahan EVA pada aspal. Oleh karena itu, penambahan Ethene-Vinyl-asetat (EVA) pada aspal memiliki efek pada sifat-sifat HMA.

### Daftar Notasi (satuan harus menggunakan sistem Satuan Internasional (SI))

ITS	: Indirect Tensile Strength (kPa)
Pmax	: maksimal pembebanan (kN)
t	: tinggi rata-rata benda uji (m)
d	: diameter benda uji (m)
F	: kuat desak ( $\text{kg/m}^2$ )
Pu	: nilai beban (kg)
A	: luas permukaan benda uji ( $\text{m}^2$ )

### Daftar Pustaka

- Gilbert, T.M., Olivier, P. A., and Gale, N. E. 2004. *Ultra Thin Friction Course: Five Years on in South Africa. Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa*. Afrika Selatan.
- Nicholls, J. C., Carswell, I., and Williams, J. T. 2002. *Durability of Thin Asphalt Surfacing Systems: Part 1 Initial Findings*. United Kingdom.
- Suherman, (2013), “Pengaruh Polimer EVA (Ethylene Vinyl Acetate) Terhadap Kinerja Campuran Lapis Antara (AC-BC)”, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau