

# **PENELITIAN PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH STYROFOAM PADA CAMPURAN ASPAL**

**Rahmat Putra<sup>1</sup>, Veronika<sup>2</sup>, Mufti Warman  
Hasan<sup>3</sup>**

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan  
Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang

E-mail : rahmatputra952312@gmail.com

[veronika@bunghatta.ac.id](mailto:veronika@bunghatta.ac.id), [muftiwarman80@gmail.com](mailto:muftiwarman80@gmail.com)

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Campuran beraspal memiliki beberapa kelemahan seperti mengalami deformasi permanen disebabkan tekanan terlalu berat, keretakan-keretakan yang ditimbulkan oleh panas, juga kerusakan disebabkan karena kelembapan, yang terjadi pada campuran aspal.

Dalam meningkatkan mutu perkerasan ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sifat agregat yang digunakan dan kualitas dari aspal itu sendiri. Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai material perkerasan jalan adalah gradasi, kebersihan, kekerasan dan ketahanan agregat, bentuk butir, tekstur permukaan, porositas, kemampuan untuk menyerap air, berat jenis dan daya pelekatan dengan aspal (Sukirman, 2003). Untuk menaikkan mutu aspal dilakukan dengan cara substitusi. Bahan substitusi yang digunakan adalah limbah styrofoam, dimana substitusi dengan limbah styrofoam dilakukan terhadap aspal. Limbah styrofoam merupakan limbah yang sulit atau bahkan tidak dapat terurai. Keuntungan pemanfaatan material limbah sebagai substitusi pada campuran perkerasan jalan yaitu dapat mengurangi penggunaan kadar aspal, meningkatkan elastisitas aspal serta menjadi solusi alternatif dalam menanggulangi besarnya jumlah limbah yang ada, terutama limbah yang sulit terurai di dalam tanah.

Dengan demikian, styrofoam yang merupakan bahan buangan limbah dapat dimanfaatkan dengan lebih maksimal untuk kontruksi perkerasan jalan. Penambahan styrofoam juga dapat meningkatkan nilai stabilitas aspal dibandingkan dengan campuran tanpa styrofoam (Putri, Syamsuwirman 2016).

### **2. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penulisan adalah mendapatkan seberapa pengaruhnya styrofoam sebagai bahan perekat terhadap campuran aspal untuk karakteristik Marshall. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kadar aspal optimum sebelum substitusi limbah Styrofoam.
2. Mengetahui pengaruh limbah styrofoam sebagai bahan substitusi pada campuran Asphalt Concrete Wearing Course dengan Kadar Aspal Optimum yang diperoleh.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan percobaan untuk mendapatkan data. Pengujian-pengujian bahan penyusun campuran aspal menggunakan metode uji Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini digunakan agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi serta aspal. Setiap bahan penyusun dilakukan pengujian propertis.

**Tabel 1 Hasil Pengujian Agregat Kasar**

| NO | Pengujian                        | Standar uji      | Satuan | Hasil pengujian | Spesifikasi |
|----|----------------------------------|------------------|--------|-----------------|-------------|
| 1  | Abrasi dengan Meam Loa Angeles   | SNI 2417:2008    | %      | 15,95           | Maka 30     |
| 2  | kelekatan agregat terhadap aspal | SNI 2439:2011    | %      | 96              | Min 95      |
| 3  | Berat jenis dan penyerapan       | SNI 03-1969-2016 | %      | 0,79            | Maka 3      |
| 4  | Partikel pipih lonjong           | ASTM D4791 1:5   | %      | 8,792           | Maka 10     |

**Tabel 2 Hasil Pengujian Agregat Halus**

| No | Pengujian              | Standar uji        | Satuan | Hasil Pengujian | Spesifikasi |
|----|------------------------|--------------------|--------|-----------------|-------------|
| 1  | Nilai Setara Pasir     | SNI 03-4428-1997   | %      | 74,25           | Min 60      |
| 2  | Angularitas            | SNI 03-6877-2002   |        | 99,74           | Min 45      |
| 3  | lolos aaringan no. 200 | SNI ASTM C117:2012 | %      | 9,65            | Maka 10     |

Tabel 3 Hasil Pengujian Aspal pen 60/70

| No | Pengujian                   | Standar Uji      | Satuan | Hasil Pengujian | Spesifikasi |
|----|-----------------------------|------------------|--------|-----------------|-------------|
| 1  | Penetrasi                   | SNI 06-2456:2011 | 0,1 mm | 62,55           | 60-70       |
| 2  | Titik Lembek                | SNI 2434:2011    | °C     | 53,5            | Min 48      |
| 3  | Titik Nyala dan titik bakar | SNI 2433:2011    | °C     | 319             | Min 232     |
| 4  | Daktisitas                  | SNI 2432:2011    | Cm     | 150             | Min 100     |
| 5  | Berat Jenis                 | SNI 2441:2011    |        | 1,047           | Min 1,0     |
| 6  | Kehilangan Berat            | SNI 06-2440:1991 | %      | 0,07            | Maka 0,2    |

Tabel 4 Data Resume Perhitungan Karakteristik AC-WC

| No | Karakteristik   | Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 | Kadar Aspal (%) |        |        |        |        |
|----|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|    |                 |                                  | 4,5             | 5      | 5,5    | 6      | 6,5    |
| 1  | VIM (%)         | 3-5                              | 5,79            | 4,79   | 4,26   | 3,67   | 3,21   |
| 2  | VMA (%)         | Min 15                           | 16,58           | 16,13  | 16,11  | 16,03  | 16,09  |
| 3  | VFA (%)         | Min 65                           | 65,05           | 70,56  | 73,55  | 77,19  | 80,04  |
| 4  | Stabilitas (kg) | Min 800                          | 919,6           | 953,3  | 1109,8 | 1132,7 | 986,9  |
| 5  | Flow (mm)       | 2-4                              | 3,35            | 3,38   | 3,90   | 3,95   | 4,09   |
| 6  | MQ (kg/mm)      | Min 250                          | 274,52          | 282,45 | 284,57 | 286,76 | 241,60 |

Dari resume perhitungan karakteristik AC-WC diperoleh kadar aspal optimum 5,5 %. Kemudian dilakukan pengujian dengan substitusi limbah styrofoam.

Tabel 5 Resume Hasil Pengujian Marshall Untuk Setiap Kadar Styrofoam

| No | Karakteristik   | Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 | Kadar Styrofoam (%) |        |        |        |        |
|----|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
|    |                 |                                  | 0                   | 2,5    | 3,5    | 4,5    | 5,5    |
| 1  | VIM (%)         | 3-5                              | 4,26                | 3,78   | 4,04   | 4,36   | 4,73   |
| 2  | VMA (%)         | Min 15                           | 16,11               | 15,68  | 15,91  | 16,19  | 16,51  |
| 3  | VFA (%)         | Min 65                           | 73,55               | 76,57  | 74,86  | 73,94  | 72,09  |
| 4  | Stabilitas (kg) | Min 800                          | 1109,8              | 1816   | 1805,2 | 1738,3 | 1693,5 |
| 5  | Flow (mm)       | 2-4                              | 3,90                | 3,85   | 3,81   | 3,78   | 3,77   |
| 6  | MQ (kg/mm)      | Min 250                          | 284,57              | 471,90 | 473,79 | 460,48 | 449,79 |

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengujian campuran AC-WC diperoleh kadar aspal optimum sebesar 5,5%.
2. Pengaruh campuran aspal dengan styrofoam terhadap karakteristik marshall dengan kadar 2,5%, 3,5%, 4,5% dan 5,5 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa campuran yang terbaik pada lapisan AC-WC ini yaitu dengan kadar aspal

optimum yaitu sebesar 5,5% dengan Substitusi kadar styrofoam sebesar 2,5%.

**Kata kunci : AC-WC, Limbah Styrofoam, Kadar Aspal Optimum, Marshall Test, Aspal**

## DAFTAR PUSTAKA

- Adly, E. (2016). Styrofoam Sebagai Pengganti Aspal Penetrasi 60/70 dengan kadar 0%, 6,5%, 7,5%, 8,5% dan 9,5% pada campuran AC-WC. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga Divisi 6 (Revisi 3), 2010. Perkerasan Aspal, Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta.
- Fahreza, Tiara. 2019. Pengaruh Penambahan Kalsium Hidroksida (Ca(OH<sub>2</sub>)). Padang: Universitas Bung Hatta.
- Mashuri, & Batti, J. F. (2011). Pemanfaatan Material Limbah Pada Campuran Beton Aspal Campuran Panas. Palu: Universitas Tadulako.
- Nugraha, Fajar Tio. 2020. Pengaruh Penggunaan Karet Alam atau Lateks Pada Campuran Laston AC-WC Ditinjau Dari Parameter Marshall. Padang: Universitas Bung Hatta.
- Putri, E. E., & Syamsuwirman. (2016). Tinjauan Substitusi Styrofoam Pada Aspal Pen. 60/70 Terhadap Kinerja Campuran Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC). Padang: Universitas Andalas.
- Rahman, Fitriadi. 2019. Pengaruh Penggantian Filler Dolomit Terhadap Karakteristik Aspal Pada Campuran Aspal Beton Lapisan Aus AC-WC
- Saputra, Ardi. 2020. Pengaruh Penggunaan Limbah Botol Plastik Pada Campuran Laston Lapis AC-WC Terhadap Karakteristik Marshall. Padang: Universitas Bung Hatta.
- Soehartono. (2014). *Teknologi Aspal dan Penggunaannya*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit.
- Universitas Bung Hatta (2012), *Laboratorium Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan*: Padang.