

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH STYROFOAM PADA ASPAL POROS AC WC TERHADAP DURABILITAS DAN FLEKSIBILITAS NR

FARLIN ROSYAD, INTAN PERMATA SARI

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bina Darma,
farlin.rosyad@binadarma.ac.id , intanpermatasahirin@gmail.com

Abstract: The availability of roads is an absolute requirement for the entry of investment into an area, for this reason it is necessary to plan for pavement that is strong, durable and has high resistance to plastic deformation. Damage in Indonesia is generally caused by excessive loading. This cause of damage to road pavement requires the use of higher quality materials for road pavement in the form of aggregate material as a filler or asphalt as a binder. The addition of Styrofoam waste to the asphalt concrete mixture is a solution for road planning and reducing Styrofoam waste pollution resulting from household waste. From the results of the addition of the Styrofoam waste mixture affecting the survivability and flexibility of the asphalt, the Marshall quotient and residual Marshall Stability values which affect the durability and flexibility when compared to the normal mixture decreased, the decrease in value was due to the large number of cavities in the test object mixed with Styrofoam waste. From the results of the Styrofoam waste mixture, the Marshall Stability optimization value for the 10% Styrofoam waste percentage was 91,45 kg/mm and for the Marshall Quotient the 10% Styrofoam waste percentage was 356 kg/mm.

Abstrak: Ketersediaan jalan adalah syarat mutlak bagi masuknya investasi ke suatu wilayah, untuk itu diperlukan perencanaan perkerasan yang kuat, tahan lama dan daya tahan tinggi terhadap deformasi plastis. Kerusakan di Indonesia umumnya disebabkan oleh pembebanan yang berlebihan. Penyebab kerusakan perkerasan jalan ini menuntut penggunaan material untuk perkerasan jalan dengan kualitas yang lebih tinggi yang berupa material agregat sebagai bahan pengisi maupun aspal sebagai bahan pengikat. Penambahan limbah Styrofoam pada campuran aspal beton menjadi solusi untuk perencanaan jalan raya dan mengurangi pencemaran limbah Styrofoam yang dihasilkan dari sampah rumah tangga. Dari hasil penambahan campuran limbah Styrofoam mempengaruhi Durabilitas dan fleksibilitas aspal, nilai Marshall quotient dan Stabilitas Marshall sisa yang mempengaruhi durabilitas dan fleksibilitas jika dibandingkan dengan campuran normal mengalami penurunan, penurunan nilai tersebut disebabkan karena banyaknya rongga pada benda uji yang dicampur dengan limbah styrofoam. Dari hasil campuran limbah Styrofoam menghasilkan nilai optimasi pada Stabilitas Marshall pada presentase limbah Styrofoam 10% sebesar 91,45 kg/mm dan pada Marshall Quotient persentase limbah Styrofoam 10% sebesar 356 kg/mm.

A. Pendahuluan

Transportasi merupakan salah satu pendukung dalam perkembangan Negara Indonesia. Penyediaan sarana dan prasarana transportasi darat dalam hal ini adalah jalan raya yang sangat dibutuhkan untuk menunjang kemajuan suatu bangsa. Jalan memegang peranan penting dalam kehidupan, oleh karena itu pembangunan dan pemeliharannya harus benar-benar diperhatikan. Pada kenyataannya banyak ditemui jalan-jalan yang kurang memenuhi syarat atau kualitas aspal yang rendah, sehingga mudah rusak karena kurang mampu menahan beban, cuaca, dan lain-lain. Palembang memiliki beberapa titik jalan dengan kualitas proyek aspal jalan yang rendah dan dengan pertumbuhan kendaraan yang semakin pesat tanpa diimbangi dengan peningkatan prasarana jalan dan kualitas aspal yang baik akan mengakibatkan umur jalan menjadi semakin pendek. sebagai bahan dalam campuran aspal, maka styrofoam yang mudah diperoleh digunakan pada penelitian sebagai alternatif bahan material dalam campuran aspal. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal konvensional 60/70 yang berasal dari PT. Perdana Abadi Perkasa.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Farlin Rosyad, dkk (2017) yang membahas tentang pengaruh dari menambahkan biji plastik untuk pengganti fraksi halus terhadap Durabilitas dan Fleksibilitas dari campuran AC-WC dengan kadar substitusi yang dipakai sebesar 10%, 12% dan 14% dan 16% didapatkan kesimpulan bahwa pengaruh substitusi persentase biji plastik meningkatkan nilai durabilitas dan fleksibilitas dari campuran aspal lapis AC-WC dibandingkan dengan aspal AC-WC substitusi 0% (normal).

Said dan Wesli (2012) meneliti tentang stabilitas laston AC-WC dengan menggunakan persentase kadar abu sekam padi 4%, 6% dan 8% menunjukkan bahwa terjadi kenaikan nilai kerapatan (density), flow, stabilitas dan marshall quotient (MQ) secara merata (optimum) terjadi pada persentase kadar campuran 6%.

Berdasarkan uraian di atas penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Styrofoam pada aspal AC-WC Terhadap Durabilitas dan Fleksibilitas”.

B. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan data yang bertujuan untuk menentukan jawaban permasalahan yang diuji. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang dilakukan dengan melakukan serangkaian kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang mengumpulkan data dari hasil penelitian eksperimental yang berbentuk angka dan dapat dihitung serta berbentuk numerik. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang. Penelitian ini menggunakan acuan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 7 sebagai dasar dalam menentukan standarisasi.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Styrofoam yang digunakan dalam penelitian berasal dari Palembang.
2. Agregat kasar dan agregat halus yang digunakan dalam penelitian berasal dari PT. Perdana Abadi Perkasa.
3. Filler yang digunakan adalah semen baturaja.
4. Aspal yang digunakan dalam penelitian adalah aspal karet konvensional 60/70 yang berasal dari PT. Perdana Abadi Perkasa.

Pembuatan benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Bina Darma Palembang. Berikut langkah-langkah dalam pembuatan benda uji:

1. Timbang masing-masing material yang akan dipakai pada campuran yang akan dibuat sesuai dengan perencanaan yang dibuat, benda uji dibuat sebanyak 24 buah dengan persentase variasi kadar Styrofoam 10%, 12%, 14% dan 16%.
2. Panaskan aspal dengan menggunakan penggorengan (wajan), agar temperatur antara agregat dan aspal tetap maka pencampurannya dilakukan di atas wajan dan diaduk hingga rata sampai agregat terselimuti aspal secara merata. Suhu pencampuran antara agregat dan aspal adalah 155°C.
3. Siapkan cetakan benda uji (mould) lalu tuangkan campuran aspal ke dalam cetakan benda uji.
4. Kemudian benda uji dipadatkan menggunakan alat penumbuk. Pematatan dilakukan dengan 2 x 75 tumbukan per bidang, 75 kali tumbukan pada bagian atas benda uji dan 75 kali tumbukan yang dilakukan pada sisi bawah benda uji.
5. Setelah dilakukan pematatan selanjutnya benda uji didiamkan sampai temperaturnya turun lalu dikeluarkan dari cetakan dan diberi tanda pada setiap benda uji.
6. Selanjutnya benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat kering benda uji.
7. Rendam benda uji pada suhu ruangan selama 16-24 jam. Kemudian benda uji ditimbang dalam air untuk mendapatkan berat benda uji didalam air.
8. Benda uji dikeluarkan dalam bak perendaman dan kemudian permukaan benda uji dikeringkan dengan menggunakan kain lap lalu benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat benda uji kering permukaan jenuh (saturated surfacedry, SSD).

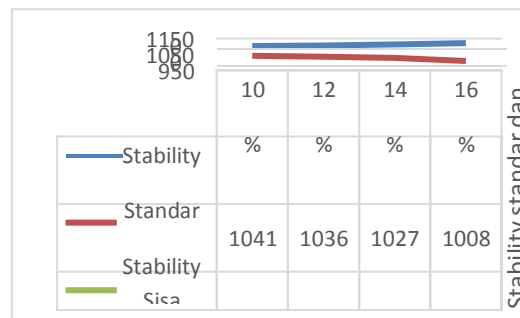
Pengujian marshall merupakan langkah untuk memperoleh karakteristik dalam campuran aspal beton. Berikut langkah-langkah dalam pengujian menggunakan alat marshall:

1. Benda uji dilakukan perendaman di dalam bak perendaman (water bath) selama 30-40 menit dengan suhu 60°C.
2. Kemudian keluarkan benda uji dari dalam bak perendaman lalu benda uji diletakkan ke bagian tengah bawah alat penekan dan pasang bagian atas dari kepala penekan kemudian letakkan seluruhnya kemesin penguji.
3. Pasangkan arloji pengukur kelelahan (flowmeter) ke tempatnya lalu kedudukan jarum penunjuk diatur pada angka nol.
4. Sebelum dilakukan pembebanan benda uji, kepala penekan dan benda uji dinaikkan sampai menyentuh alas dari cincin penguji.
5. Atur jarum arloji tekan ke angka nol.
6. Berikan pembebanan dengan kecepatan konstan 50 mm per menit pada benda uji sampai pembebanan maksimum tercapai atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum (stabilitas) yang tercapai pada uji marshall.
7. Catat nilai kelelahan (flow) yang ditunjuk oleh jarum arloji flowmeter saat pembebanan maksimum tercapai.
8. Setelah selesai pengujian, kepala penekan diambil dan benda uji dikeluarkan.

C. Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai pembuatan benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Kampus CBina Darma Palembang dilakukan pengujian marshall dan kepadatan benda uji. Pada pengujian marshall ini disiapkan masing-masing 6 buah benda uji marshall standar dan 3 buah benda uji marshall sisa untuk persentase styrofoam 10%, 12%, 14% dan 16%. Hasil pengujian kepadatan dan marshall pada setiap benda uji variasi Styrofoam dapat dilihat pada grafik dibawah.

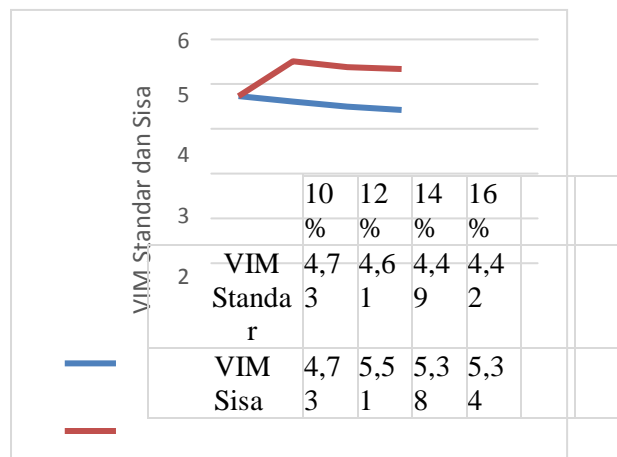
1. Durabilitas dan Fleksibilitas AC WC



Gambar 1. Grafik Hubungan Campuran AC-WC Terhadap Hasil durabilitas dan fleksibilitas.

Dari Grafik diatas diketahui nilai Stability dalam penambahan Styrofoam 10%, 12%, 14%, dan 16% memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 7. Nilai tertinggi nya adalah 1121 dan nilai terendahnya adalah 1008 Karena dari grafik diatas bisa dilihat bahwa nilai Stability maka bisa dikatakan data tersebut memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 7, karena nilai rata rata sesuai spesifikasinya adalah 800 Dari kurva yang didapat dari grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase Styrofoam maka nilai kepadatannya akan semakin kecil.

2. Fleksibiitas



Gambar 2. Grafik Hubungan Campuran AC-WC Terhadap fleksibilitas

Dari Grafik diatas diketahui nilai VIM dalam penambahan Styrofoam 10%, 12% , 14%, dan 16% memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 7. Nilai tertinggi nya adalah 5,51 dan nilai terendahnya adalah 4,42 Karena dari grafik diatas bisa dilihat bahwa nilai VIM yaitu maka bisa dikatakan data tersebut memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 7, karena nilai rata rata sesuai spesifikasinya adalah 3-5 .

D. Penutup

Dari hasil penelitian pengaruh kehalusan abu sekam padi terhadap stabilitas dan kepadatan campuran aspal beton AC-BCNR dapat disimpulkan sebagai berikut: Berdasarkan analisis data dari pengujian yang sudah dilaksanakan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh presentase Limbah Styrofoam sebagai substitusi terhadap Durabilitas dan Flexibilitas, dalam hal ini Durabilitas dipengaruhi oleh Stabilitas Marshall Sisa sedangkan pada flexibilitas dipengaruhi oleh Marshall Quotient, nilai Stabilitas Marshall Sisa, pada campuran Limbah Styrofoam 10% didapat nilai 91,45%, pada campuran Limbah Styrofoam 12% didapat nilai 92,77%, pada campuran Limbah Styrofoam 14% didapat nilai 93,22%, pada campuran Limbah Styrofoam 16% didapat nilai 92,86% ,sedangkan pada Marshall Quotient didapat nilai 356 kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 10%, 357kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 12% , 371 kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 14% , dan 350 kg/mm pada campuran limbah Styrofoam 16% .
2. Persentase campuran Limbah Styrofoam pada aspal beton AC-WC menghasilkan nilai optimal untuk Stabilitas Marshall Sisa pada presentase Limbah Styrofoam 10% sebesar 91,45%, dan presentase campuran Limbah Styrofoam terhadap aspal beton AC-WC menghasilkan nilai Marshall Quotient sebesar 356 kg/mm yang didapat dari campuran Limbah Styrofoam 10%.

Setelah melakukan penelitian mengenai pengaruh kehalusan abu sekam padi terhadap stabilitas dan kepadatan campuran aspal beton AC- WC, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut: Diperlukan penelitian lanjutan dengan tema penambahan styrofoam sebagai substitusi aspal, sehingga persentase styrofoam optimum yang dapat mengurangi aspal tanpa menurunkan kualitas campuran. Penambahan styrofoam sebagai polymer dapat dicoba dengan persentase lebih dari 8% hingga titik maksimum atau hingga styrofoam sudah tidak mampu untuk larut dan menyatu dengan aspal. Dalam pelaksanaan pencampuran styrofoam dengan aspal dapat dilakukan dengan waktu min 15 menit pada suhu 23oC atau hingga styrofoam benar benar larut dalam aspal dan tekstur aspal menjadi kental mendekati cair. Untuk pengujian berikutnya dapat digunakan agregat lainnya yang memiliki nilai keausan yang lebih kecil agar meningkatkan kualitas campuran

Daftar Pustaka

- [1] Wahjoedi. (2009). Karakteristik Marshall dan Indeks Kekuatan Sisa(IKS) pada Campuran Butonite Mastic Asphalt (BMA). *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*,11(2), 121–130.
- [2] Sukirman, S. (2016). Beton Aspal Campuran Panas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <http://ebook.itenas.ac.id/repository/9df74dd5f5afcf366e0fffb21e5a8a92.pdf>
- [3] Humaira, T., Kurniawan, B., Hasanah, S., Christina, E., Hawckins At-Tsaqib, J., & Kunci, K. (2022). Modifikasi Struktur Polistirena Menggunakan Maleat Anhidrida sebagai Pengikat Silang dan Benzoi Peroksida sebagai Inisiator A R T I C L E I N F O A B S T R A K. *Asian Journal of Mechatronics, and Electrical Engineering (AJMEE)*, 1(1), 25–34.<https://journal.formosapublisher.or g/index.php/ajmee>
- [4] Rumbyarso, Y. P. A. (n.d.). *INFRASTRUKTUR PEMBAHARU Silica Fume in Asphalt Concrete- Wearing Course*.
- [5] Nur, N. K., Mahyuddin, Bachtiar, E., Tumpu, M., Mukrim, M. I., Irianto, Kadir, Y., Arifin, T. S. P., Ahmad, N. S., Halim, H., & Syukuriah. (2021). Perancangan Perkerasan Jalan. In *Nuevos sistemas de comunicación e información*.
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=6x83EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=bachtiar&ots=CvObV8PD8vBZuzaKM>