

## **Analisis Pengaruh Pengganti Filler Dengan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kinerja Perkerasan Aspal AC-WC**

**Farlin Rosyad, Muhammad Ardian**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Bina Darma

email : Farlinrosyad.binadarma.ac.id/Muhammadardian369@gmail.com

Jl. A. Yani No. 3, Palembang 30624, Indonesia

### ***Abstract***

*The asphalt concrete (laston) layer is composed of a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, filler and asphalt. Aggregate is a fairly dominant component as a constituent material for asphalt mixtures, especially fine aggregates and cement. The filling material that is often used to make laston is Portland cement. Most filler materials have a relatively expensive price. For this reason, there is a need for innovation by using a substitute material that is more profitable and efficient in an arrangement of asphalt mixtures such as Sawdust Ash (ASK) with a percentage of 0%, 2%, 4%, 6%, 8% against a mixture of Asphalt Concrete-Wearing Coarse (AC-WC) layers with a total test object of 30 test objects at an asphalt content of 5.6%. The method used in this study is guided by the conditions set by Bina Marga 2018 (revision 2). A percentage of sawdust ash with percentages of 0%, 2%, 4%, 6%, and 8% was used based on the analysis of the levels of each sawdust ash filler obtained the highest stability value of 1185 kg, flow value of 3.78 mm, VIM of 5.0%, VMA of 17.963%, VFB of 70.33% and Density of 2,302 gr.*

***Kata kunci: Sawdust Ash, Filler, Marshall Parameters, Stability.***

### ***Abstrak***

Lapisan aspal beton (*laston*) terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal. Agregat merupakan komponen yang cukup dominan sebagai bahan penyusun campuran aspal khususnya agregat halus dan semen. Material pengisi yang sering digunakan untuk membuat laston adalah semen *Portland*. Sebagian besar bahan material *filler* mempunyai harga yang relatif mahal. Untuk itu perlu adanya inovasi dengan menggunakan bahan pengganti yang lebih menguntungkan dan efisien pada suatu susunan campuran aspal seperti Abu Serbuk Kayu (ASK) dengan presentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8% terhadap campuran lapisan *Asphalt Concrete-Wearing Coarse* (AC-WC) dengan benda uji seluruhnya yaitu 30 benda uji pada kadar aspal 5,6%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berpedoman pada syarat-syarat yang ditetapkan oleh Bina Marga 2018 (revisi 2). Digunakan presentase abu serbuk kayu dengan presentase 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% dihasilkan Berdasarkan analisis kadar masing-masing filler abu serbuk kayu di peroleh nilai tertinggi stabilitas sebesar 1185 kg, nilai flow sebesar 3,78 mm, VIM sebesar 5.0%, VMA sebesar 17.963%, VFB sebesar 70.33% dan Density sebesar 2.302 gr.

***Kata kunci: Abu Serbuk Kayu, Filler, Parameter Marshall, Stabilitas.***

## PENDAHULUAN

Di Indonesia kemampuan perkerasan jalan berdampak mengenai perubahan cuaca, contohnya seperti musim hujan yang membawa dampak kerusakan jalan dan banjir. Konstruksi jalan umumnya menggunakan perkerasan lentur yang terbuat dari beberapa material dengan bahan pengikat berbentuk aspal. Hal ini menyebabkan lapisan atas aspal kehilangan tahanan (durabilitasnya).

Kenaikan muatan lalu lintas juga membawa dampak kerusakan dan menekan daya tahan konstruksi jalan. Secara umum jalan perlu menahan beban lalu lintas tanpa mengganti bentuk tanah lantai atas dan bawah, biasanya disebut stabilitas. Stabilitas mencakup ketahanan langsung mengenai tekanan roda namun ketahanan terhadap kerusakan internal. Kemajuan konstruksi jalan bakal menaikkan bahan pencampuran aspal, sehingga timbul kekurangan bahan. Aspal digunakan sebagai bahan pengikat agregat dalam campuran aspal dan sangat penting mempertahankan karakteristiknya.

Abu Serbuk Kayu (ASK) biasanya didapat dari hasil pembuangan pabrik penggergajian kayu. Limbah industri abu serbuk kayu merupakan salah satu perubahan yang berguna dan memuaskan bagi pengisi perkerasan. Abu Serbuk Kayu terbakar dalam incinerator tanpa menutup oksigen, diperoleh dengan mengayak dengan ayakan No. 200. Untuk mencegah bentuk kayu memengaruhi sifat campuran abu serbuk kayu harus di bakar di lingkungan bebas oksigen.

Adapun tujuan mengenai penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan limbah abu serbuk kayu sebagai bahan pengganti filler dengan persentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8% terhadap total agregat pada campuran aspal AC-WC.
2. Mengetahui persentase abu serbuk kayu yang digunakan sebagai pengganti filler.

## KAJIAN PUSTAKA

Laston merupakan satu lapisan konstruksi jalan yang terdiri pada campuran aspal keras dengan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar serta dipadatkan dalam keadaan pada suhu tertentu (Direktorat jendral Bina Marga, (1987) No. 13/PT/B/1987).

Menurut Spesifikasi Direktorat Jendral Bina Marga, Lapisan Aspal Beton (AC) terdiri dari tiga jenis campuran yaitu AC-WC (Lapis Ais), AC-BC (Lapis Antara) dan AC-Base (Lapisan Pondasi). Setiap bentuk campuran AC memakai bahan yang di modifikasi bersama aspal alam yang disebut sebagai AC-WC *Modified*, AC-BC *Modified*, dan AC-Base *Modified*.

Lapis Beton Aspal Lapis Aus (AC-WC) terdiri dari tiga lapis campuran aspal dan beton, terletak dibagian atas dan berfungsi sebagai jalur keausan. Karena lapisan ini bersentuhan langsung dengan roda kendaraan, lapisan ini harus memiliki permukaan yang seragam dan nyaman serta sangat elastis.

### Bahan Penyusun Perkerasan Jalan

Dalam perkerasan jalan raya bahan yang biasa digunakan ialah bahan lapis perkerasan jalan yang terbuat dari agregat, dan bahan ikat aspal yang diikat menjadi suatu campuran yang solid.

### Abu Serbuk Kayu

Abu serbuk kayu merupakan hasil dari penggergajian kayu yang menggunakan mesin atau manual, abu serbuk gergaji merupakan hasil pembakaran limbah serbuk gergaji dari pembakaran abu serbuk kayu gergaji dan menunjukkan kandungan silika ( $\text{SiO}_2$  mencapai 85%). Kandungan ini bila dicampur dengan semen atau pasir dapat meningkatkan ikatan antar partikel (Otoko, 2014). Abu serbuk gergaji merupakan limbah industry yang merupakan inovasi yang layak untuk pengisi perkerasan jalan (Pratama et al., 2021). Pemilihan abu serbuk gergaji sebagai bahan pengisi dapat menjadi alternatif yang digunakan untuk mengurangi limbah yang kurang dimanfaatkan.

## METODE PENELITIAN

Cara penelitian ini merupakan cara ilmiah untuk mencari data serta kaitan prosedur dalam melakukan penelitian dan teknis penelitian. Penelitian ini menggunakan cara kuantitatif, cara ini mengumpulkan data, analisa data, dan menginterpretasikan hasil analisa untuk mengambil keputusan dan kesimpulan. Spesifikasi Bina Marga dan AASHTO menjadi acuan dalam penelitian ini.

### Jumlah Sampel dan Benda Uji

Berikut tabel jumlah benda uji yang di butuhkan sebagai berikut:

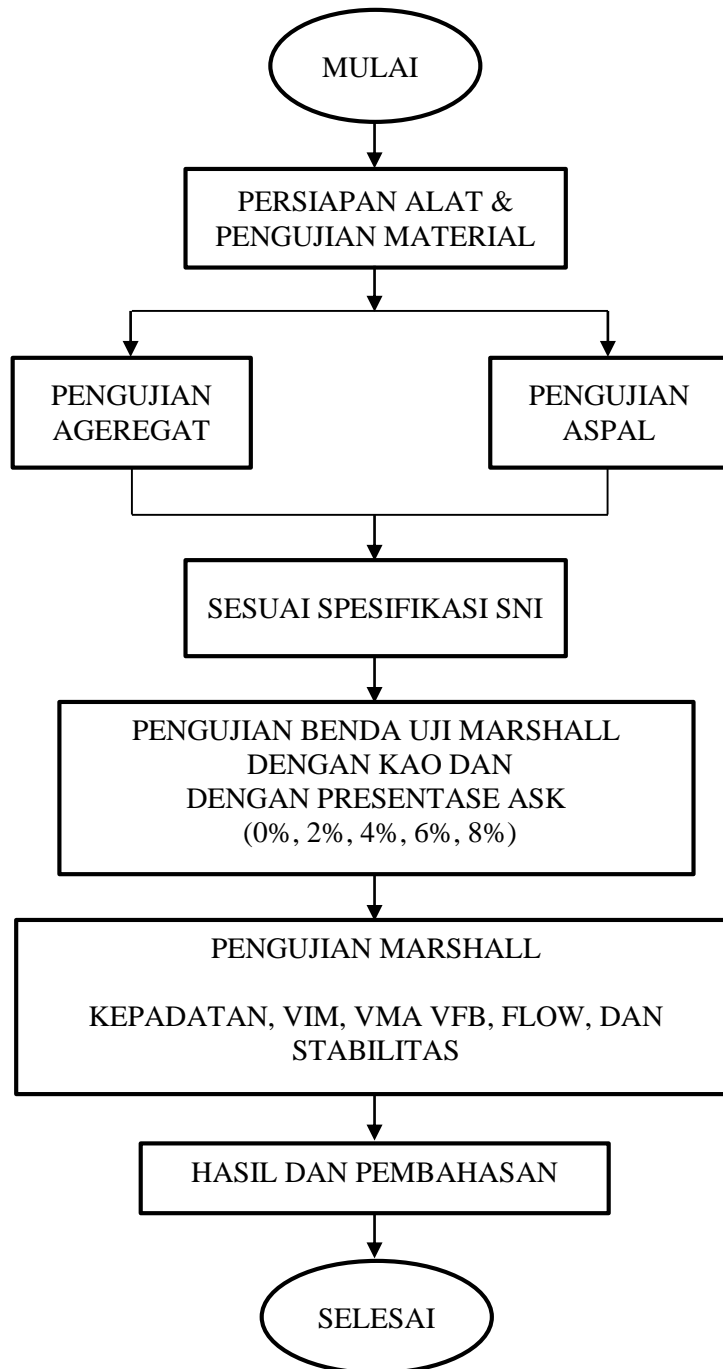
**Tabel 1** Jumlah benda uji

Kadar Aspal	Kadar Limbah Abu Serbuk Kayu					Jumlah Benda Uji
	0%	2%	4%	6%	8%	
5,6%	6	6	6	6	6	30
Jumlah Total						30 buah

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang akan dilakukan di laboratorium PT. HAKAASTON UP Palembang yang beralamat di JL. Mayjen Yusuf Singedekane RT/RW 20/07 Kel. Keramasan Kec. Kertapati Palembang.

## Bagan Alir



Gambar 1. Bagan alir penelitian

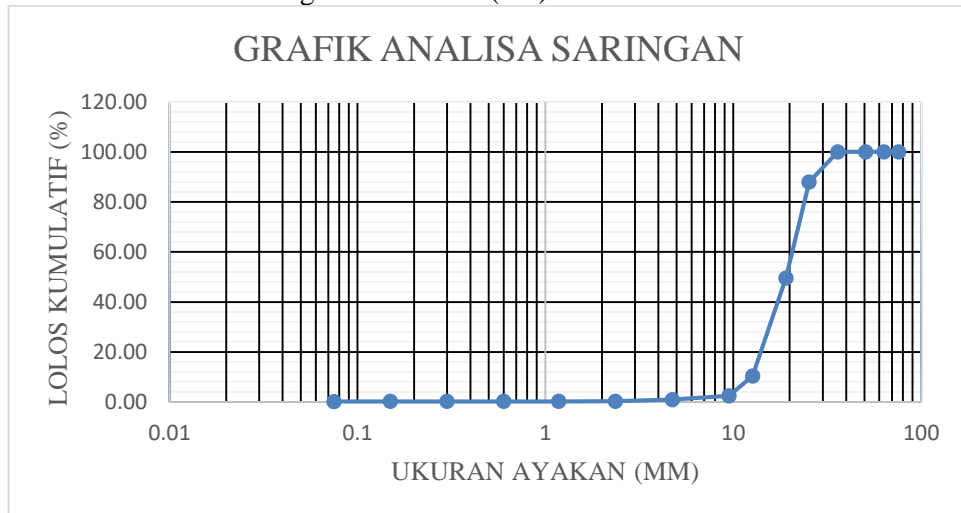
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat

Setiap jenis bahan agregat mempunyai karakteristik yang berbeda, maka perlu di lakukan pengujian. Untuk mengetahui karakteristik agregat maka di lakukan pengujian sebagai berikut:

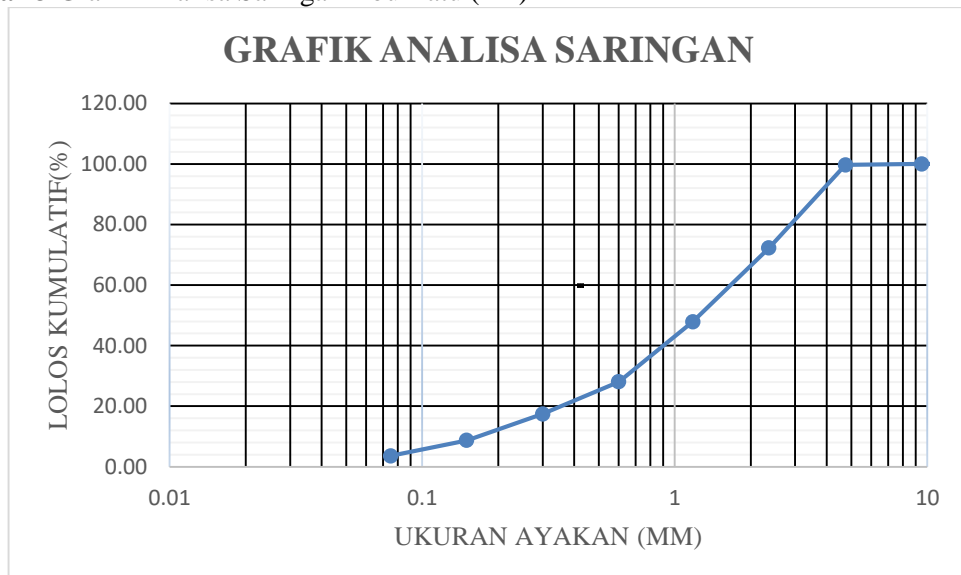
### Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar

**Gambar 2** Grafik Analisa Saringan Batu Pecah (1-2)



Sumber: SNI ASTM C136:2012

**Gambar 3** Grafik Analisa Saringan Abu Batu (1-1)



Sumber: SNI ASTM C136:2012

### Hasil Pengujian Aspal

Penelitian ini dilakukan 5 jenis pengujian aspal yaitu pengujian penetrasi, titik nyala, titik lembek, berat jenis dan daktilitas. Acuan pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah SNI. Berikut adalah data hasil analisa pengujian aspal

**Tabel 1.** Pengujian Aspal

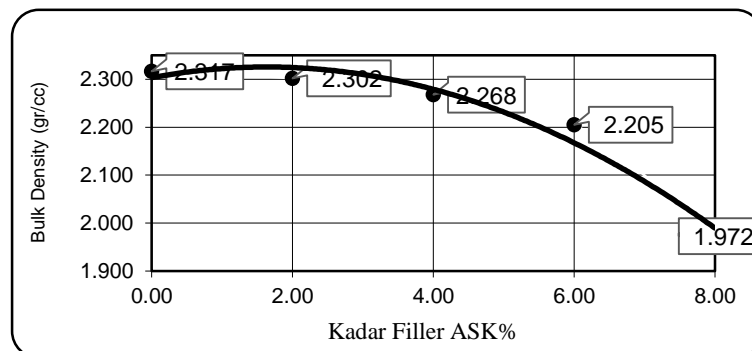
No	JENIS PENGUJIAN	STANDAR	SATUAN	HASIL	SPESIFIKASI
1.	Penetrasi pada suhu 25 <sup>0</sup> c	SNI 2456-2011	0,1 mm	62,5	60-70
2.	Titik nyala	SNI 2433-2011	Derajat c	235,5	
	Titik bakar			256	
3.	Titik lembek	SNI 2434-2011	Derajat c	50,9	>50
4.	Berat jenis	SNI 2441-2011		1,033	>1
5.	Daktilitas suhu 25 <sup>0</sup> c	SNI 2432-2011	Cm	>110	>100

Sumber: SNI, AASHTO, ASTM

### PEMBAHASAN

#### Pengujian Karakteristik Marshall

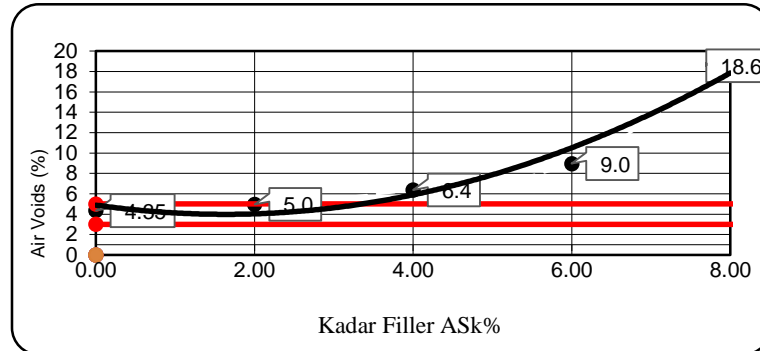
##### A. Kepadatan



Gambar 2 Kepadatan (Density)

Dari gambar 2 menunjukkan terdapat penurunan nilai kepadatan seiring bertambahnya presentase penambahan kadar filler Abu Serbuk kayu dari benda uji 0% dengan nilai 2,317 gr/cc, nilai kepadatan menurun pada setiap benda uji berturut-turut. Disimpulkan semakin tinggi presentase penambahan filler abu serbuk kayu maka semakin turun nilai kepadatan campuran aspal.

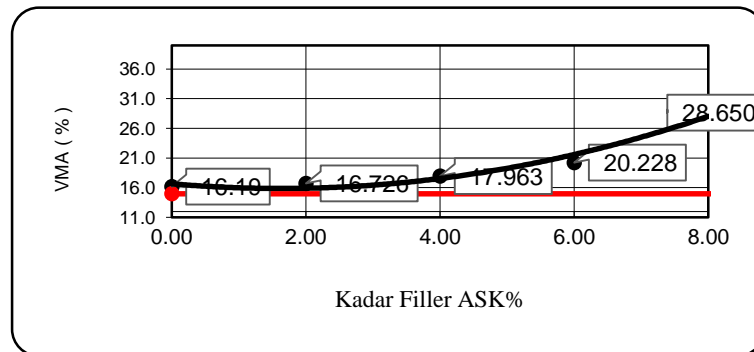
### B. VIM (Void in The Mix)



Gambar 3 VIM (void in the mix)

Gambar 3 dapat diketahui nilai VIM pada campuran aspal kadar filler ASK 0%, 2%, 4%, 6%, 8% hasilnya hanya kadar filler 0% dan 2% yang hanya memenuhi persyaratan karena tidak melebihi batas maksimal yang di syaratkan.

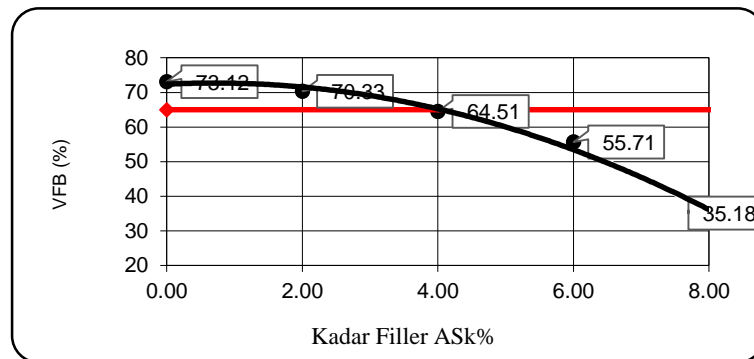
### C. VMA (Void in Material Agregate)



Gambar 4 VMA (void in material aggregate)

Gambar 4 dapat diketahui nilai VMA dalam campuran aspal dengan kadar filler Abu Serbuk Kayu 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% hasilnya semua memenuhi persyaratan karena melebihi batas minimum yang disyaratkan oleh Bina Marga 2018. Nilai VMA yang kecil menyebabkan aspal menyelimuti agregat terbatas, sehingga menyebabkan lapisan perkerasan tidak kedap air mudah terjadinya kerusakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi VMA antara lain kadar aspal, gradasi agregat, penyerapan agregat, jumlah temperature pemadatan.

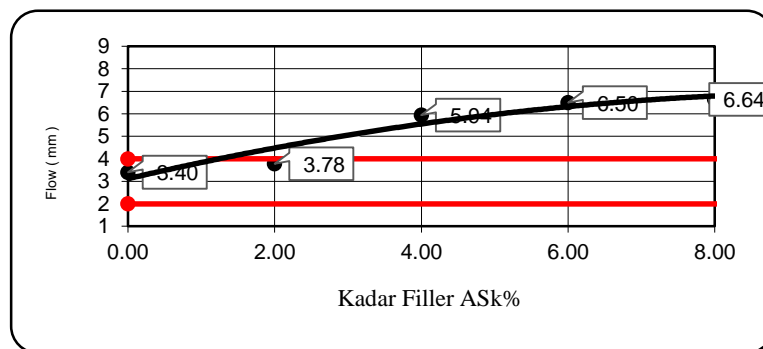
#### D. VFB (Void Filled With Bitumen)



Gambar 5 VFB (Void Filled with Bitumen)

Gambar 5 menunjukkan nilai VFB tertinggi pada campuran aspal dengan kadar filler Abu Serbuk Kayu 0% dengan nilai VFB sebesar 73.12% telah mencapai atas minimum VFB yakni 65%. Nilai VFB pada kadar ASK 0% telah memenuhi syarat karena telah mencapai batas minimum yang sudah ditetapkan oleh Bina Marga 2018.

#### E. Pelelehan (Flow)

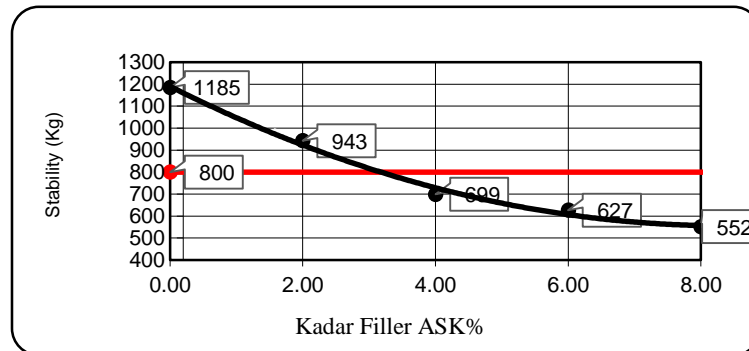


Gambar 6 Pelelehan (Flow)

Gambar 6 menunjukkan nilai flow pada campuran aspal dengan kadar Filler Abu Serbuk Kayu 0% sebesar 3.40% dan 2% sebesar 3.78% telah memenuhi persyaratan antara 2-4 mm, karena tidak melebihi batas maksimal persyaratan. Nilai flow dipengaruhi banyak faktor, diantaranya kadar dan viskositas aspal, suhu, gradasi dan jumlah pemadatan. Dari hasil tersebut, maka nilai flow yang memenuhi persyaratan bina marga 2018 adalah pada campuran aspal dengan kadar filler abu serbuk kayu 0% dan 2%.



## F. Stabilitas (Stability)



Gambar 7 Stabilitas

Gambar 7 menunjukkan nilai stabilitas tertinggi pada kadar filler Abu Serbuk Kayu 0% sebesar 1185%, sedangkan semakin tinggi nilai stabilitas maka akan cenderung dapat menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk. Nilai stabilitas pada kadar filler ASK 0%, 2%, 4%, 6%, 8%. Kadar filler ASK 0% dan 2% yang memenuhi syarat karena memenuhi batas minimum yang sudah ditetapkan. Nilai stabilitas dipengaruhi oleh penetrasi aspal, kadar aspal, sifat saling mengunci partikel-partikel agregat, bentuk dan tekstur permukaan, serta gradasi agregat.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil-hasil pengujian yang dilakukan pengujian di laboratorium PT. HAKAASTON Musi 2 Palembang tentang pemakaian bahan filler Abu Serbuk Kayu sebagai pengganti filler yang digunakan pada lapis permukaan AC-WC dengan metode marshall diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini dapat di lihat pengaruh dalam penggunaan abu serbuk kayu dengan presentase 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% sebagai pengganti filler terhadap kinerja perkerasan aspal AC-WC di dapatkan nilai dari data *Marshall Test*. Berdasarkan analisis kadar masing-masing filler abu serbuk kayu di peroleh nilai tertinggi stabilitas sebesar 1185 kg, nilai flow sebesar 3,78 mm, VIM sebesar 5.0%, VMA sebesar 17.963%, VFB sebesar 70.33% dan Density sebesar 2.302 gr.
2. Pemakaian bahan filler Abu Serbuk Kayu dengan kadar pemakaiannya 2%, 4%, 6%, 8%. Semakin tinggi kadar presentase filler Abu Serbuk Kayu semakin mengalami penurunan nilai stabilitas, kepadatan dan VFB.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar melakukan analisa yang lebih mendetail terhadap kerugian dan keuntungan penelitian tersebut dan untuk penelitian selanjutnya supaya mencari alternatif lain dan dilakukan dengan komposisi yang berbeda.

Lakukanlah pengujian aspal AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Coarse*) dengan menggunakan filler lain.

## Referensi

- Rosyad, Farlin, Prasetyo, N, and Kasmuri, M. 2019. “*Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Karet Terhadap Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (AC-WC)*”, *jtekno*, vol 14, no. 2, pp. 23-31, 2019.
- Pratama, F.D<sup>1</sup>, Bunyamin<sup>\*1</sup>, Kurniasari, F.D., 2021. “*Pengaruh Penggunaan Substitusi Filler Serbuk Kayu Pada Campuran Lapisan Aspal Beton*”. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, Vol.7, No. 2, 123:134
- Sukirman, S, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung.
- Sukirman, S, 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Penerbit Granit. Bandung.
- Bina Marga Direktorat Jenderal. *Spesifikasi Umum (2018) Revisi II*. Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI C136:2012. *Cara Uji Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*. Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang Dan Pertanahan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2441:2011. *Cara Uji Berat jenis Aspal Keras*. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2456:2011. *Cara Uji Penetrasi Aspal*. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1987). *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Beton Aspal (Lataston) untuk Jalan dan Jembatan*. Pedoman Teknik No. 13/PT/B/1987. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Otoko, George Rowland, and Braide K Honest. 2014. “*Stabilization of Nigerian Deltaic Laterites with Saw Dust Ash.*” *Int. J. Sci. Res. Manag* 2: 1287-92.
- Rindu Twidi Bethary<sup>1,\*</sup>, Dwi Esti Intari<sup>1</sup>, Woelandari Fathonah<sup>1</sup>, Solehan Andika<sup>1</sup>. 2021. “*The Evaluation of The use of Palm Shell Ash Waste to Polymer Modified Asphalt Mixture.*” Departemen of Civil Engineering, Sultan Ageng Tirtayasa University, Cilegon, Banten.