

PENGGUNAAN FILLER ARANG KAYU PADA ASPAL HRS – WC
DAN ASPAL AC - WC

Muhamad Fatkhur Rohman¹⁾, Akhmad Hasanuddin²⁾, Luthfi Amri Wicaksono³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

¹⁾muhammadfathur1706@gmail.com, ²⁾ahmadhasanuddin11@gmail.com, ³⁾luthfiamri.teknik@unej.com

ABSTRACT

The road pavement structure has a filler commonly referred to as a filler. Filler (filler) is one of the materials that has an important function, namely as a cavity filler from the asphalt mixture. This research is to see the effect of adding wood charcoal filler content in AC-WC mixture and HRS-WC mixture with variations in the addition of wood charcoal by 0%; 0.5%; 1%; 1.5%; 2% based on total mixture. Examination of aggregate and asphalt was carried out to get the optimum level of asphalt, the optimum value of asphalt AC-WC was 5.30% and for a mixture of HRS-WC 7.89%. The AC-WC mixture obtained the Marshall Test value, obtained the optimum stability value of 1511.9 kg at the addition of 0% filler and decreased with the addition of 0.5%, 1%, 1.5%, 2%. While the HRS-WC mixture also obtained the Marshall Test value obtained optimum stability value of 1899.17 kg at 0% filler addition and decreases at the addition of 0.5%, 1%, 1.5%, 2%.

ABSTRAK

Struktur perkerasan jalan memiliki bahan pengisi yang biasa disebut sebagai *filler*. Bahan pengisi (*filler*) merupakan salah satu bahan yang memiliki fungsi penting, yaitu sebagai pengisi rongga-rongga dari campuran aspal. Penelitian ini untuk melihat pengaruh penambahan kadar *filler* arang kayu pada campuran AC – WC dan campuran HRS – WC dengan variasi penambahan arang kayu sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2% berdasarkan total campuran. Pemeriksaan agregat dan aspal dilakukan untuk mendapatkan nilai kadar optimum aspal, didapatkan nilai kadar optimum aspal AC-WC sebesar 5,30% dan untuk campuran HRS-WC 7,89%. Dari campuran AC-WC didapatkan nilai Marshall Test diperoleh nilai stabilitas optimum sebesar 1511,9 kg pada penambahan filler 0% dan semakin menurun pada penambahan 0,5%, 1%, 1,5%, 2%. Sedangkan pada campuran HRS-WC juga didapatkan nilai Marshall Test diperoleh nilai stabilitas optimum sebesar 1899,17 kg pada penambahan filler 0% dan semakin menurun pada penambahan 0,5%, 1%, 1,5%, 2%.

Kata kunci : Arang Kayu; AC-WC; HRS-WC

1. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan termasuk Perkerasan jalan termasuk bagian dari struktural jalan yang terletak pada penampang melintang jalan. Perkerasan jalan memiliki kedudukan yang paling utama pada badan jalan dikarenakan perkerasan jalan bersentuhan langsung dengan kendaraan. Struktur perkerasan jalan memiliki bahan pengisi yang disebut filler. Filler merupakan salah satu bahan yang memiliki fungsi penting, yaitu sebagai pengisi rongga-rongga dari campuran aspal. Selain itu filler juga memiliki fungsi lain yaitu sebagai media untuk pelumasan aspal terhadap permukaan agregat. Meskipun prosentase filler sangat kecil terhadap campuran bahan aspal lainnya, bukan berarti filler tidak memiliki pengaruh efek besar terhadap sifat-sifat *Marshall* yang juga merupakan kinerja campuran terhadap beban lalu lintas. Penelitian menggunakan berbagai jenis filler sebagai bahan campuran perkerasan telah banyak dilakukan seperti kapur, semen, fly ash, serbuk batu bata, serbuk genteng, lanau dll. Adapun bahan yang sering dipakai dalam penelitian menggunakan bahan filler seperti semen, fly ash. Sementara, menurut

pramono (1999) kapur bila digunakan sebagai bahan filler akan membutuhkan jumlah aspal yang tidak sedikit supaya bisa menghasilkan nilai stabilitas yang tinggi.

Pemakaian bahan filler dengan berat jenis yang lebih kecil dibandingkan dengan berat jenis agregat kasar dan agregat halus dapat menyebabkan campuran menjadi kurang aspal, dengan ditandai nilai rongga pada campuran VIM lebih besar dari batas spesifikasi atas dan nilai rongga terisi aspal VFA lebih kecil dari batas spesifikasi bawah (Widodo, 2000). Maka dari itu perlu bahan lain untuk inovasi dengan menggunakan bahan limbah hasil dari penebangan kayu di hutan atau kebun dalam upaya mengurangi limbah kayu yang ada di hutan atau kebun. Adapun keuntungan yang bisa didapat dari limbah tersebut yang dapat dijadikan arang kayu sebagai bahan filler. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan serbuk arang kayu sebagai campuran filler dapat menurunkan kualitas pada campuran aspal. Aspal laston dan aspal lataston dipilih sebagai bahan pelapis karena memiliki fungsi yang hampir sama yaitu sebagai lapisan yang kedap terhadap air dan melindungi lapisan

dibawahnya. Selain itu aspal laston dan aspal lataston juga dapat memberikan kenyamanan bagi pengendara lalu lintas.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik pengaruh penggunaan *filler* arang kayu terhadap kinerja campuran aspal lataston dan aspal laston dan bagaimana variasi campuran optimal dalam mencapai nilai stabilitas dan *flow* yang sudah disyaratkan. Pada penelitian ini diharapkan limbah dari penebangan kayu dihutan atau kebun dapat dimanfaatkan sebagai arang kayu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LATASTON

Sifat dari *Hot Rolled Sheet* adalah lentur dan mempunyai durabilitas tinggi, ini dikarenakan campuran *HRS* dengan gradasi timpang mempunyai rongga yang cukup besar, sehingga mampu menyerap aspal lebih banyak dan tidak terjadi *bleeding*. *HRS* juga mudah dipadatkan sehingga lapisan yang dihasilkan memiliki tingkat kedap air dan udara yang tinggi.

Tabel 1. Persyaratan Campuran Lataston

Sifat-Sifat Campuran		Lataston	
		Lapis Aus	Lapisan pondasi
Kadar aspal efektif (%)	Min	5,9	5,5
Jumlah tumbukan per bidang			
Rongga dalam campuran	Min		50
(VIM) (%)	Maks		4.0
Rongga dalam Agregat			6.0
(VMA) (%)	Min		
Rongga terisi aspal (VFA) (%)	Min	18	17
Stabilitas Marshall (kg)	Min		68
Marshall Quotient (kg/mm)	Min		600
Stabilitas Marshall Setelah perendaman selama 24 jam, 60°C	Min		250
			90

Sumber: Spesifikasi Bina Marga, 2018

2.2 LASTON

Laston adalah suatu lapisan permukaan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (Sukirman 1999). Laston sebagai lapisan aus, dikenal dengan nama AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course). Lapisan laston merupakan lapisan yang berhubungan langsung dengan roda kendaraan dan dirancang untuk ketahanan terhadap perubahan cuaca, gaya geser, tekanan roda kendaraan serta memberikan lapis kedap air untuk lapisan dibawahnya, dengan tebal minimum AC – WC adalah 4 cm.

2.3 FILLER

Filler adalah material yang lolos saringan no.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga 2018). Adapun macam-macam *filler* yaitu kapur hidrat, abu terbang, Portland semen dan abu batu. *Filler* memiliki fungsi mengurangi jumlah rongga udara dalam campuran, tetapi jumlah *filler* harus dibatasi pada

suatu batas spesifikasi. Terlalu tinggi kadar *filler* yang ditambahkan maka cenderung menyebabkan campuran menjadi getas dan akibatnya akan mudah retak (crack) akibat beban lalu lintas.

Filler berfungsi dalam komposisi aspal dengan cara yaitu *filler* sebagai modifikasi dari gradasi pasir yang menimbulkan kepadatan campuran dengan lebih banyak titik kontak antara butiran partikel, hal ini akan mengurangi jumlah aspal yang akan mengisi rongga-rongga.

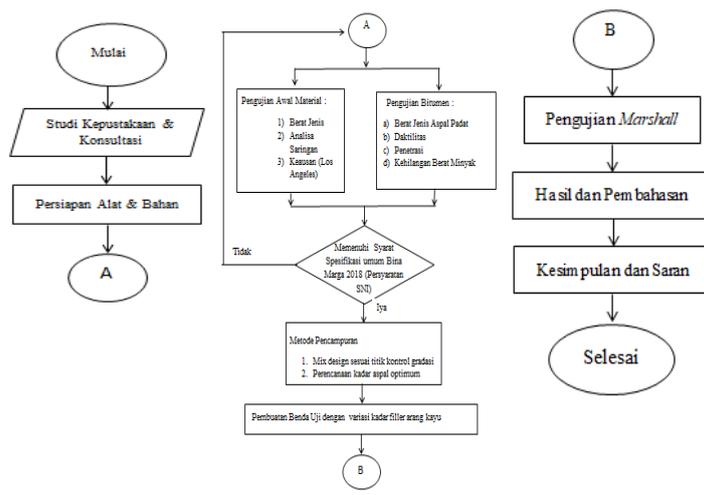
2.4 PENCAMPURAN AGREGAT

Perencanaan campuran agregat bertujuan untuk mendapatkan gradasi sesuai spesifikasi. Dalam perencanaan agregat terdapat fraksi agregat. Berikut fraksi agregat antara lain :

- Fraksi agregat halus, merupakan fraksi yang komponen butir – butir agregat halusnya lebih mendominasi.
- Fraksi agregat kasar merupakan fraksi yang komponen butir – butir agregat kasarnya lebih mendominasi.
- Fraksi abu batu merupakan fraksi yang komponen agregatnya dominan abu batu.

3. METODOLOGI

Metode pengujian mengikuti prosedur pengujian *Marshall Test*, Bina Marga yang digunakan untuk pengujian durabilitas. Tahapan penelitian diawali dengan periksaan sifat-sifat agregat dan aspal. Abu Serbuk Kayu sebagai *filler*, serta bahan lain yang digunakan agregat kasar, agregat medium, aspal penetrasi 60/70 produksi PT. Pertamina. Perencanaan campuran laston lapis aus (AC-WC) dan campuran lataston lapis aus (HRS-WC) dengan menggunakan spesifikasi Bina Marga 2018 dengan menggunakan cara basah.



Sumber: penulis, 2020

Gambar 1. diagram alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall Mencari KAO

Untuk Kadar Aspal Optimum campuran masing-masing aspal Laston dan aspal Lataston

Tabel 2. Hasil Pengujian Marshall Campuran HRS-WC

HASIL PENCAMPURAN ASPAL 7,89% DAN ARANG KAYU							
% ARANG KAYU	VMA	VIM	VFA	STABILITAS	FLOW	MQ	Density
0.0	21.01	5.6	73.50	1899.17	4.0	472.9	2.13
0.5	21.47	6.1	71.50	1050.2	3.10	338.3	2.12
1.0	21.80	6.5	70.30	1016.7	3.67	277.3	2.11
1.5	22.15	6.9	68.67	988.3	3.00	331.4	2.10
2.0	22.41	7.2	67.71	941.6	2.53	377.0	2.09
Spesifikasi	18	4-6	68	600.00	-	250	-

Sumber: penulis, 2020

Dilihat dari hasil uji Marshall Test pada tabel 3 diatas, nilai stabilitas pada aspal AC-WC dan aspal HRS-WC memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018. didapatkan hasil pengujian Campuran aspal beton Laston (*Asphalt Concrete – Wearing Course*) didapatkan nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,3%. Campuran aspal Lataston (*Hot Rolled Sheet – Wearing Course*) didapatkan nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 7,89%.

4.2 Hasil pengujian karakteristik Marshall kondisi KAO

Nilai hasil pengujian karakteristik Marshall pada kondisi KAO dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3 :

Tabel 3. Hasil pengujian Marshall Campuran AC-WC

ARANG KAYU (%)	PENENTUAN PARAMETER HASIL UJI MARSHALL							
	% ASPAL	VMA	VIM	VFA	STABILITAS	FLOW	MQ	Density
0	5.3	15.05	3.6	76.15	1511.9	2.5	613.3	2.31
0.5	5.3	19.46	8.6	55.94	1118.5	2.9	381.4	2.19
1	5.3	19.52	8.7	55.63	1079.0	3.2	338.2	2.18
1.5	5.3	20.31	9.6	52.99	1053.8	3.5	301.3	2.16
2	5.3	20.38	9.6	52.80	1049.6	3.6	295.8	2.16
Spesifikasi AC-WC		15	3-5	65	800.00	2-4	200	-

Sumber: penulis, 2020

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil yang didapat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar Aspal Optimum campuran pada masing-masing aspal laston dan aspal lataston didapatkan hasil campuran aspal laston (*Asphalt Concrete – Wearing Course*) nilai Kadar Aspal Optimum

(KAO) = 5,3%, campuran aspal lataston (*Hot Rolled Sheet – Wearing Course*) nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) = 7,89%.

2. Penambahan *filler* serbuk arang kayu pada campuran aspal menyebabkan nilai-nilai karakteristik pada campuran seperti stabilitas pada campuran AC-WC menggunakan abu batu sebesar 1511,9 kg, sedangkan jika menggunakan arang kayu menurun menjadi 1049,6 kg, *Marshall Quotient* (campuran dengan *filler* abu batu = 613,3 kg/mm; campuran arang kayu = 295,8 kg/mm), VMA (campuran *filler* abu batu = 15,05%; campuran arang kayu mengalami kenaikan = 20,38%), VIM (campuran *filler* abu batu = 3,6%; campuran dengan arang kayu terjadi kenaikan = 9,6%). Sedangkan pada campuran HRS-WC nilai stabilitas menggunakan *filler* abu batu = 1899,17 kg; campuran arang kayu mengalami penurunan = 941,6 kg. Demikian juga yang terjadi pada *Marshall Quotient* (campuran *filler* abu batu = 472,9 kg/mm; campuran arang kayu = 377 kg/mm), VMA (campuran *filler* abu batu = 21,01%; campuran arang kayu = 22,41%), VIM (campuran *filler* abu batu = 5,6%; campuran dengan arang kayu terjadi kenaikan = 7,2%).

5.2. Saran

Setelah mendapatkan kesimpulan dari penelitian penggunaan *filler* arang kayu pada aspal lataston dan aspal laston perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan harga campuran, misalkan *filler* abu batu dan arang kayu, serta melakukan seluruh pengujian benda uji ditempat yang sama agar kalibrasi alat yang digunakan sama.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, Hadi. 2011. *Karakteristik Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batu Sebagai Filler*. Jurnal Rekayasa, 15(1), 13-24.

Cut Yuslinggan Cahya, Sofyan M. Saleh, dan Renni Anggraini. 2018. *Karakteristik Penggunaan Abu Serbuk Kayu Sebagai Substitusi Filler Pada Campuran Laston Lapis Aus*. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan I, 1(4), 61-68.

Isnanda.Sofyan M. Saleh dan Isya, Muhammad.2018. *Pengaruh Substitusi Polystyrene (PS) Dan Abu Arang Tempurung Kelapa Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Campuran AC-WC*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. 1(3), 637-646.

Ii, B A B, and Tinjauan Pustaka. n.d. “*Yaitu Hubungan Antara Tegangan*,” no. 1982: 4–12.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. “*Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Jalan Dan Jembatan (General Specifications of Bina Marga 2018 for Road Works and Bridges)*,” no. September.

Pujiarti, Rini, and J P Gentur Sutapa. 2005. “*Mutu Arang Aktif Dari Limbah Kayu Mahoni* (

- Swietenia Macrophylla King*) Sebagai Bahan Penjernih Air *Quality of Activated Charcoal from Mahogany (Swietenia Macrophylla King .) Wood Wastes for Water Purification Substance.*’ *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis* 3 (2): 33–38.
http://teknologihutan.fkt.ugm.ac.id/userfiles/download/Mutu_Arang_Aktif_dari_Limbah_Kayu_Mahoni_sebagai_Bahan_Penjernih_Air_-_Rini_Pujiarti.pdf.
- Pedoman Teknik No. 028/T/m/1999, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga.
- Pramono, P. (1999). *Campuran Hot Rollewsd Sheet Dengan Berbagai Jenis Filler*. Prosiding Simposium I Studi Transportasi Perguruan Tinggi, ITB, Bandung.
- Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 (revisi 3) Divisi 6 (Perkerasan Aspal).
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2007). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Grafika Yuana Marga : Bandung.
- Trio Mareta Jaya, Samsul Bahri, dan Makmum Reza Razali. 2018. *Studi Penggunaan Pasir Laut Sebagai Filler Pada Campuran Asphalt Concrete Binder Course (AC-WC)*. *Jurnal Inersia*, 10(1), 15-20.
- Universitas Jember. 2011. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.
- Utomo, Nugroho dan Romadlon, C.F.S. 2018. *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Material Pengisi Pada Campuran Perkerasan Jalan*. *Jurnal Envirotek*, 11(1), 59-65.
- Wesli dan Yacob, Muhammad. 2017. *Pengaruh Kadar Filler Abu Batu Kapur Dan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Beton AC-BC*. *Teras Jurnal*, 7(1), 213-222.
- Widodo S. 2000. *Pengaruh Berat Jenis Filler Terhadap Karakteristik Campuran Split Mastic Asphalt*. Prosiding Simposium III FSTPT, ISBN NO.979-96241-0-X.