

# KINERJA SUBSTITUSI LIMBAH ABU BOILER SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC

Kuntum Khaira Umma<sup>1)</sup>, Veronika<sup>2)</sup>, Khadavi<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : <sup>1)</sup>[kuntumkhaira47@gmail.com](mailto:kuntumkhaira47@gmail.com) <sup>2)</sup>[veronika@bunghatta.ac.id](mailto:veronika@bunghatta.ac.id), <sup>3)</sup>[qhad\\_17@yahoo.com](mailto:qhad_17@yahoo.com)

## ABSTRAK

*Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)* Merupakan lapisan paling atas atau disebut lapis aus pada perkerasan jalan yang berhubungan langsung dengan roda kendaraan. Lapisan ini terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus dan *filler*. Dalam penelitian ini akan dilakukan substitusi limbah abu boiler sebagai pengganti *filler* pada lapisan AC-WC. Abu boiler merupakan limbah hasil pembakaran cangkang dan tandan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pengganti semen pada campuran peneras jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) dan untuk mengetahui pengaruh kinerja limbah abu boiler sebagai substitusi *filler* pada aspal lapis AC-WC terhadap karakteristik *marshall*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian *marshall*. Langkah awal pengujian dengan membuat benda uji standar tanpa pensubsitusian *filler* dengan limbah abu boiler, kemudian melakukan uji *marshall* dengan mendapatkan KAO sebesar 5,8%. Selanjutnya membuat benda uji dengan substitusi *filler* dengan abu boiler dengan menggunakan kadar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Berdasarkan hasil pengujian *marshall* pada kadar 25%-50% penggunaan abu boiler sebagai substitusi *filler* masih memenuhi standar spesifikasi dan layak digunakan dalam perkerasan lentur. Kadar abu boiler sebagai substitusi semen pada campuran aspal AC-WC yang paling optimal dan layak digunakan adalah kadar 25%.

**Kata kunci:** AC-WC, Abu Boiler, KAO, Marshall

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kontruksi jalan raya di Indonesia terus meningkat, peningkatan tersebut khususnya terjadi pada lapisan permukaan. Jika semakin baik perkerasan jalan akan semakin baik pula pergerakan pada kendaraan yang melintasi, maka akan menyebabkan lalu lintas yang berjalan lancar. Kontruksi perkerasan jalan raya akan stabil jika ditentukan dari mutu material, komposisi campuran pada material serta cara pelaksanaan pekerjaan. Material yang memiliki mutu yang baik untuk menghasilkan konstruksi perkerasan yang memiliki stabilitas tinggi salah satunya adalah abu boiler. abu boiler juga memiliki berbagai senyawa yang terkandung di dalam semen.

Dalam penelitian ini dilakukan pengganti pada *filler* dengan menggunakan limbah abu boiler. Guna digunakannya limbah dari abu boiler ialah untuk memanfaatkan kembali hasil pembuangan limbah tersebut Serta dapat mengurangnya dan menjaga lingkungan sekitar, namun limbah tersebut juga harus mampu memenuhi karakteristik yang telah ditentukan. Limbah abu boiler ini dapt dengan mudah kita jumpai di daerah perkebunan sawit, maka dari itu penulis menggunakan limbah abu boiler yang lolos saringan No.200 (0.075mm) sebagai penggantian *filler* yang dimana biasanya menggunakan semen.

Tujuan Penelitian:

1. Menentukan kadar aspal optimum (KAO)
2. Untuk mengetahui pengaruh abu boiler terhadap karakteristik Marshall pada campuran beraspal

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan percobaan untuk mendapatkan data pengujian material dengan menggunakan metode uji Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Resume Hasil Pengujian Marshall Aspal Rencana

No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian Marshall				
			Variasi Kadar Aspal				
			4,5%	5%	5,5%	6%	6,5%
1	Density		2,260	2,287	2,309	2,308	2,279
2	VMA (%)	Min 15	15,95	15,37	15,03	15,51	17,00
3	VIM (%)	3 – 5	8,54	6,75	5,19	4,54	5,05
4	VFA (%)	Min 65	46,46	56,10	65,47	70,71	70,31
5	Stabilitas (kg)	Min 800	985,1	1151,0	1214,9	1239,1	1105
6	Flow (mm)	2 – 4	2,67	2,71	3,22	3,92	4,43
7	MQ (kg/mm)	Min 250	369,4	424,8	377,6	316,1	2497

(Sumber: Resume Hasil Penelitian)

Berdasarkan tabel hasil pengujian marshall aspal rencana dengan menggunakan variasi kadar aspal 4,5%, 5%, 5.5%, 6%, dan 6,5%. Maka diperoleh kadar aspal optimum (KAO) yang didapatkan untuk campuran aspal panas lapis aus AC-WC yaitu 5.8%.

Tabel 2. Resume Hasil Pengujian Marshall dengan substitusi *filler* menggunakan abu boiler

No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian Marshall				
			Variasi Kadar Limbah Abu Boiler				
			0%	25%	50%	75%	100%
1	Density		2.332	2.317	2.308	2.311	2.319
2	VMA	Min 15%	15.2	15.0	15.3	15.2	14.9
3	VIM	3 - 5 %	3.83	4.45	4.68	4.46	4.36
4	VFA	Min 65%	73.50	70.35	68.54	69.23	70.80
5	Stabilitas	Min 800	2190	2037	1831	2201	2550
6	Flow	2- 4 mm	3.73	3.85	4.74	4.56	4.84
7	MQ	Min 250	587.9	528.9	386.2	483.3	526.7

(Sumber: Resume Hasil Pengujian)

Dari hasil pengujian marshall dengan menggunakan limbah abu boiler sebagai pengganti *filler* pada campuran aspal AC-WC dengan variasi kadar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% memberikan pengaruh pada campuran aspal AC-WC terhadap karakteristik marshall yaitu untuk nilai Density, VMA, VIM, VFA, Stabilitas, Flow, dan MQ. Dimana untuk nilai Density seluruh variasi memenuhi standar spesifikasi dan untuk nilai VMA pada kadar 100% tidak dapat memenuhi standar spesifikasi karena cenderung menurun. Dan untuk nilai VIM setiap penambahan kadar abu boiler cenderung mengalami kenaikan dan memenuhi standar spesifikasi. Kemudian untuk nilai Stabilitas juga mengalami kenaikan tiap penambahan substitusi kadar abu boiler terhadap campuran. Flow juga mengalami kenaikan sehingga yang memenuhi standar spesifikasi hanya pada variasi kadar 0% dan 25%, dimana pada kadar variasi 50%, 75%, dan 100% melampaui batas spesifikasi dimana tidak memenuhi standar untuk pencampuran aspal. Dan terakhir untuk nilai MQ semua kadar dan variasi memenuhi standar spesifikasi bina marga untuk syarat pencampuran aspal AC-WC.

## KESIMPULAN

1. Kadar aspal optimum (KAO) yang didapatkan untuk campuran aspal AC-WC pada penelitian ini yaitu 5.8% diperoleh dari hasil pengujian marshall dan memenuhi persyaratan Density, VMA, VIM, VFA, Flow, Stabilitas, dan MQ. Dengan nilai VMA 15.18%, nilai Density 2.312, Nilai Flow 3.17. Nilai VIM 4.65%, Nilai VFA 69.36%, nilai Stabilitas 2152,4 dan nilai MQ 577.77 kg/mm.
2. Penelitian ini menggunakan limbah abu boiler yang dijadikan sebagai pengganti atau pensubstitusi semen pada *filler* pada campuran aspal AC-WC, dengan variasi kadar 25%, 50%, 75%, dan 100% dari berat

total *filler* yang digunakan dalam campuran. Abu boiler ini memberikan pengaruh terhadap karakteristik marshall yaitu untuk nilai density, VFA, MQ cenderung mengalami penurunan sedangkan pada nilai VMA, VIM, Stabilitas dan Flow cenderung mengalami kenaikan. Namun pada kadar 50% , 75% dan 100% nilai flow tidak memenuhi standar spesifikasi Bina Marga 2018 dengan hasil yang melebihi standar yaitu dengan sebesar 4.47mm, 4.56mm, dan 4.89mm. penggunaan *filler* abu boiler masih layak digunakan pada perkerasan lentur, kadar *filler* abu boiler sebagai substituis semen pada campuran aspal AC-WC yang paling optimal dan memenuhi standar adalah pada variasi kadar 25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. *Spesifikasi Bina Marga 2010 Divisi 6 Revisi III*. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Untuk Jalan Raya
- [2] Muchlis, Yelvi. (2013). *Substitusi Filler Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC)*“, *Jurnal Civil*, Jurnal Universitas Islam Lamongan.
- [3] Tohir, Musrifah. Findia. (7 Desember 2020) „*Analisis Penambahan Limbah Abu Cangkang Sawit Pada Lapis Aspal Beton (Laston)*“, FT Universitas 17 Agustus 1945
- [4] Winayanti. Lubis, F. Haris, V. T. (April 2017). *Pengaruh Filler Abu Tandan Sawit Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-BC*.
- [5] Nisumanti, S. Yusuf, M. (2019). *Pengaruh Arang Cangkang Sawit Sebagai Pengganti Filler Aspal Penetrasi 69/70*. (17-3)
- [6] Muchlis. Razali. (2015). *Kajian Pemanfaatan Konsentrat Limbah Cair dan Boiler Kelapa Sawit Sebagai Unsur Hara Tanah Ultisol*.
- [7] Darmadi. (2016). *Perkerasan Jalan Raya*.
- [8] Mashuri. (2010). *Sifat- Sifat Aspal*.
- [9] Nuswantoro, W. Desriantomy. Edwin. (2013) „ *Penggunaan Abu Cangkang Sawit Sebagai Tmbahan Filler Pada Campuran Aspal Panas Jenis Hot Rolled Sheet (HRS)*“, Vol 3.
- [10] Hutahean. (2007). *Kandungan Unsur Kimia Abu Cangkang Kelapa Sawit*.
- [11] Sitorus, M. S. (2018). *Peninjauan Nilai-Nilai Marshall Pada Campuran Aspal Laston AC-WC Memakai Crumb Rubber Pada Aspal Dan Filler Abu Cangkang Sawit*.