

Analisis Perbandingan *Filler* Semen dengan *Filler* Abu Ampas Tebu Pada Campuran Aspal AC – WC Terhadap Karakteristik Marshall

Hesti Kristanti^{*}, Yulis Widhiastuti¹, Soegyarto¹

¹Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu No.2, Glendeng, Kalirejo, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62119

*hestikris20@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya lapis aspal beton (*Laston*) adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras, agregat kasar, agregat halus dan filler. Material yang umum digunakan untuk filler pada campuran aspal beton yaitu abu batu, semen, dan kapur. Oleh karena itu, peneliti ingin menggunakan bahan alternatif lain sebagai pengganti filler semen yaitu abu ampas tebu. Abu Ampas Tebu merupakan abu dari hasil pembakaran ampas tebu yang mengandung silica dan mempunyai sifat dapat mengikat bahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pengaruh penggunaan filler semen dan Abu Ampas Tebu pada campuran AC-WC. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Marshall Test dan mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2), penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bojonegoro dengan persentase penggunaan Filler masing – masing sebanyak 4% sehingga didapat nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) variasi filler semen sebesar 6,95% dan untuk variasi filler Abu Ampas Tebu (AAT) sebesar 7,30%. Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan filler semen dan abu ampas tebu pada campuran AC-WC memenuhi spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2). Beberapa hasil uji Marshall mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak signifikan, meskipun begitu uji Marshall yang dihasilkan masih memenuhi standart spesifikasi yang di tentukan

Kata kunci : Lapisan aspal beton (*Laston*), *Aspal AC-WC*, *Abu Ampas Tebu (AAT)*, *Marshall Test*

ABSTRACT

In general, asphalt concrete layer (Laston) is a layer in road construction consisting of a mixture of hard asphalt, coarse aggregate, fine aggregate and filler. Materials commonly used as filler in asphalt concrete mixtures are stone ash, cement and lime. Therefore, researchers want to use another alternative material as a substitute for cement filler, namely sugarcane bagasse ash. Sugarcane Bagasse Ash is ash from burning sugarcane bagasse which contains silica and has the property of being able to bind materials. This study aims to determine the comparative effect of using cement filler and sugarcane bagasse ash in the AC-WC mixture. This research was carried out using the Marshall Test method and referring to the 2018 General Specifications for Highways (Revision 2), this research was carried out at the Civil Engineering Laboratory, Bojonegoro University with a filler usage percentage of 4% each to obtain the Optimum Asphalt Content (KAO) value for filler variations. cement is 6.95% and for the filler variation Sugar Bagasse Ash (AAT) is 7.30%. Based on the results of this research, the use of cement filler and bagasse ash in the AC-WC mixture meets the 2018 General Bina Marga specifications (Revision 2). Some of the Marshall test results experienced insignificant increases and decreases, however the resulting Marshall test still met the specified standard specifications. widening the road, and side barriers must be reduced by installing traffic signs on the approach arm, so that the intersection is in a stable condition. In general, the current capacity and level of service at the intersection of Jalan Panglima Sudirman- Jalan Setya Budi - Jalan Hassanudin at this time in 2023 is still in the less stable flow zone because drivers still have to reduce speed when passing through the intersection.

Keywords: *Asphalt concrete layer (Laston)*, *AC-WC Asphalt*, *Sugarcane Bagasse Ash (AAT)*, *Marshall Test*

1. PENDAHULUAN

Indonesia masih menghadapi masalah kerusakan jalan pada semua level. Sebagai bagian dari sistem jaringan jalan, seharusnya semua level jalan memiliki kondisi yang seimbang.

Namun, masalah lingkungan, beban yang lebih besar, dan sistem pendanaan semuanya berkontribusi pada kondisi jalan yang buruk di Indonesia. Jalan adalah salah satu sarana transportasi darat yang terus meningkat di Indonesia sebagai akibat dari meningkatnya jumlah kendaraan yang digunakan. Suatu lapisan perkerasan jalan harus dibangun dengan kuat agar dapat menahan beban lalu lintas (Kurniasari et al., 2018). Laston adalah lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihamparkan, dan dipadatkan pada suhu tertentu. Jenis laston AC-WC (*Wearing Course*) adalah salah satu dari beberapa jenis beton aspal campuran panas yang ditinjau dalam penelitian ini. Laston sebagai lapis aus (*Wearing Course*) adalah lapisan perkerasan yang berhubungan langsung dengan ban mobil dan harus kedap air, tahan cuaca, dan memiliki kekesatan yang diperlukan. Tebal minimalnya adalah 4 cm. (RIZKA, 2015). Untuk membuat campuran aspal beton, *filler* digunakan sebagai bahan atau pengisi. Menurut Saodang (2005:157) yang dikutip oleh Agus dkk, mineral *Filler* adalah agregat halus yang berupa abu (*dust*) yang lolos saringan no. 200. Abu ampas tebu dianggap memiliki kualitas yang baik sebagai filler pemadat karena sifat sementasi dan ukuran butirannya yang relatif kecil (lolos saringan No. 200). Abu ampas tebu lebih mudah masuk ke dalam pori-pori agregat sebagai filler. Berdasarkan pada uraian yang ada, penulis tertarik melakukan penelitian abu ampas tebu sebagai pengganti *filler* dalam perkerasan beton aspal, untuk menjadi judul skripsi “ Analisis Perbandingan *Filler* Semen Dengan *Filler* Abu Ampas Tebu Pada Campuran Aspal Ac – Wc Terhadap Karakteristik Marshall “.

2. METODE PENELITIAN

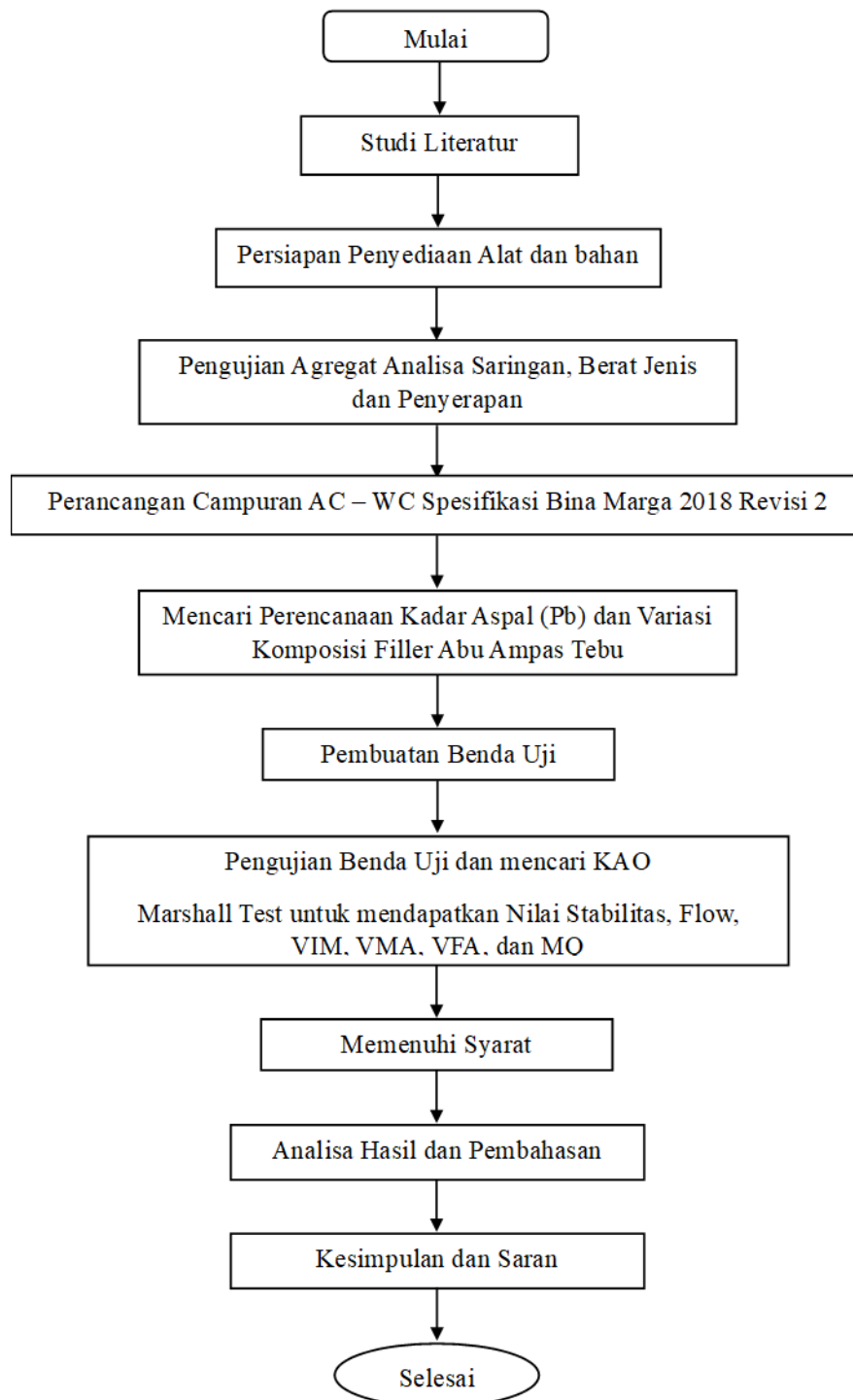
JENIS DAN LOKASI PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, sebab penelitian ini merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Untuk lokasi, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro.

TAHAPAN PENELITIAN

Secara umum, prosedur penelitian terdiri dari beberapa Langkah antara lain persiapan alat dan bahan, pengujian material, perencanaan campuran aspal beton (menggunakan desain pekerjaan campuran / *jobmix*), membuat benda uji, dan melakukan pengujian *Marshall*. Dibagan alir penelitian akan tersedia untuk penjelasan lebih lanjut.

BAGAN ALIR PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

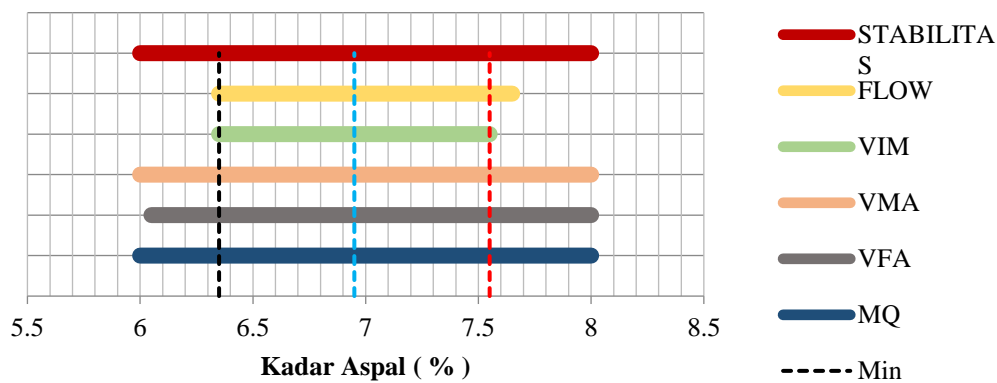
Tabel 1. Perbandingan Hasil Uji Marshall Variasi Semen dan Abu Ampas Tebu (AAT)

No	Kadar Aspal	Standart Spesifikasi dan Perbandingan Hasil Uji Marshall											
		VIM (3-5)		VMA (Min 15)		VFA (Min 65)		Stabilitas (Min 800)		Flow (2-4)		MQ (Min 250)	
		Semen	AAT	Semen	AAT	Semen	AAT	Semen	AAT	Semen	AA T	Semen	AAT
1	6	6,79	6,64	18,77	18,63	63,84	64,48	1571,34	906,88	1,54	1,47	1017,56	618,32
2	6,5	4,33	6,14	17,65	19,21	75,52	68,21	1527,07	971,87	2,15	2,16	709,68	451,35
3	7	3,45	4,83	17,92	19,09	80,77	74,83	1178,61	1074,76	2,44	2,44	485,34	441,21
4	7,5	3,05	4,45	18,59	19,77	83,64	77,50	1974,33	1141,55	2,15	2,14	917,38	527,90
5	8	2,02	3,35	18,73	19,84	89,26	83,36	2340,26	1100,40	1,51	1,52	1362,85	675,29

Keterangan :

████████ : Hasil uji yang tidak lolos standart Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi II Divisi 6

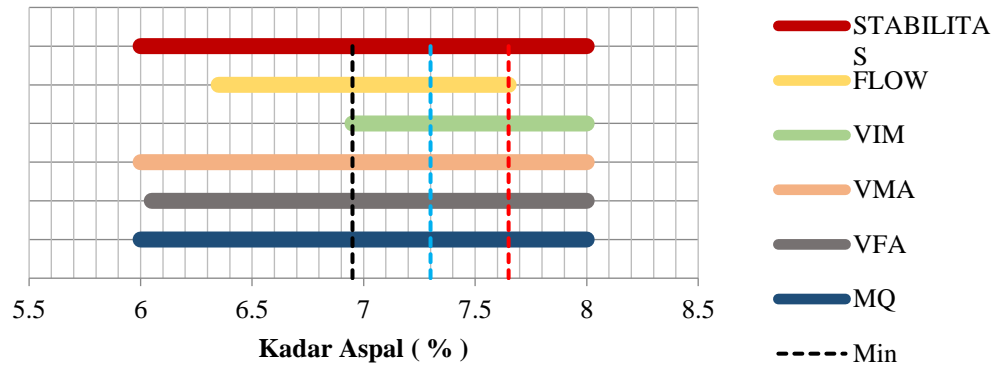
Kadar Aspal Optimum



Grafik 1 Grafik Kadar Aspal Optimum (KAO) Variasi Filler Semen

Berdasarkan Grafik diatas diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) Variasi Filler Semen sebesar 6,95%.

Kadar Aspal Optimum



Grafik 2. Grafik Kadar Aspal Optimum (KAO) Variasi Filler Abu Ampas Tebu (AAT)

Berdasarkan Grafik diatas diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) Variasi Filler Abu Ampas Tebu (AAT) sebesar 7,30%.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat Marshall dipengaruhi oleh penggunaan abu ampas tebu sebagai agregat halus pada campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC) sebagai berikut:

- Untuk nilai VIM variasi semen dapat diartikan semakin besar campuran maka semakin tinggi nilai yang didapat, namun pada kadar aspal 8% (2,02) mengalami penurunan yang signifikan. Semakin banyak campuran filler yang digunakan pada variasi Abu Ampas Tebu (AAT), semakin banyak nilai yang dihasilkan, yang tidak memenuhi standar Bina Marga 2018 Revisi II, yaitu (3-5).
- Untuk nilai VMA variasi semen dari semua kadar aspal memenuhi standart spesifikasi meskipun mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak signifikan. Sedangkan untuk variasi Abu Ampas Tebu (AAT) dapat diartikan semakin banyak campuran filler yang digunakan semakin tinggi pula nilai VMA yang dihasilkan, namun terjadi penurunan pada kadar aspal 7% yaitu (19,09).
- Untuk nilai VFA variasi semen dan Abu Ampas Tebu (AAT) mengalami peningkatan yang signifikan dari semua kadar aspal dan memenuhi standart spesifikasi yaitu minimal 65.
- Untuk nilai stabilitas variasi semen dari semua kadar aspal mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak signifikan. Sementara variasi Abu Ampas Tebu (AAT) meningkat, yang berarti bahwa campuran filler AAT yang lebih banyak digunakan menghasilkan nilai stabilitas yang lebih rendah. namun semuanya tetap memenuhi standart spesifikasi yaitu minimal 800.
- Untuk nilai Flow variasi semen dan Abu Ampas Tebu (AAT) dari semua kadar aspal sama – sama mengalami peningkatan dan penurunan

- yang tidak signifikan. Namun, di kadar aspal 6% (1,47) dan 8% (1,52) tidak memenuhi standart yang ditentukan yaitu antara 2 – 4.
- f. Untuk nilai MQ variasi semen dan Abu Ampas Tebu mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak signifikan, meskipun semua nilai yang dihasilkan masih memenuhi standart spesifikasi yang ditentukan yaitu minimal 250.
 - g. Nilai maksimal dari variasi semen terdapat pada campuran kadar aspal 6,5% - 7,5% yaitu dengan nilai VIM sebesar 4,33, 3,45 dan 3,05. Nilai VMA sebesar 17,65, 17,92 dan 18,59. Nilai VFA sebesar 75,52, 80,77 dan 83,64. Nilai Stabilitas sebesar 1527,07, 1178,61 dan 1974,33. Nilai Flow sebesar 2,15, 2,44 dan 2,15. Nilai MQ sebesar 709,68, 485,34 dan 917,38. Untuk variasi Abu Ampas Tebu (AAT), kadar aspal campuran adalah 7% dan 7,5%, dengan nilai VIM sebesar 4,83 dan 4,45. Nilai VMA sebesar 19,09 dan 19,77, nilai VFA sebesar 74,83 dan 77,50, nilai stabilitas sebesar 1074,76 dan 1141,55, nilai aliran sebesar 2,44 dan 2,17, dan nilai MQ sebesar 441,21 dan 527,90.

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapat dari pengujian *Marshall Test* untuk perbandingan pengaruh *filler* variasi semen dan Abu Ampas Tebu (AAT) telah memenuhi standart spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2, berdasarkan nilai stabilitasnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Yulis Widhiastuti, ST, MT dan bapak Ir. Soegyarto, MM_atas bimbingan, dukungan, dan inspirasi yang telah diberikan selama penyusunan jurnal ini. Dan kepada seluruh jajaran dosen dalam lingkup fakultas sains dan Teknik. Semoga dengan adanya tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang, khususnya dalam bidang perkerasan jalan raya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Gutama, D. S. L. W., Sulistyorini, D., Pamulatsih, W. R., & Handayani, E. F. (2023). Pengaruh Substitusi Abu Ampas Tebu Sebagai Filler Terhadap Kualitas Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (Ac-Bc) Berdasarkan Uji Marshall. *Bangun Rekaprima*, 9(2), 247. <https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v9i2.5252>
- li, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1.* 1–64.
- li, B. A. B., & Pustaka, T. (2004). *Ts155152.* 8–28.
- James W, Elston D, T. J. et al. (20 C.E.). 濟無No Title No Title No Title. *Andrew's Disease of the Skin Clinical Dermatology.*, 1985, 5–34.
- Juwita, F., & Ariadi, D. (2018). Analisis Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pavement Conditional Index (Study Kasus Jalan Ratu Dibalau Bandar

Lampung). *Tapak*, 8(1), 2089–2098.

Kurniasari, F. D., M. Saleh, S., & Sugiarto, S. (2018). Pengaruh Filler Abu Ampas Tebu (Aat) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston Ac-Wc. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(4), 69–78. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i4.12457>

RIZKA, D. A. (2015). Pengaruh Variasi Suhu Dan Penambahan Zat Aditif Derbo 101 Pada Campuran Ac-Wc Terhadap Nilai Karakteristik Marshall. *Ekp*, 13(3), 1576–1580.

Setiobudi, A., Amiwarti, A., & Tamara, D. (2020). Analisis Penambahan Limbah Bakar Abu Ampas Tebu Sebagai Filler Campuran Aspal Ac Wc. *Jurnal Deformasi*, 5(2), 63. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v5i2.5022>

Setyawan, D., Saleh, F., & Payuda, H. (2016). Pengaruh Variasi Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Flowability Dan Kuat Tekan Self Compacting Concrete. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 12(2), 111. <https://doi.org/10.25077/jrs.12.2.111-120.2016>

Syarkawi. (2011). Pengaruh abu ampas tebu terhadap aspal. *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 2(1), 1–33.

Yutomo, C. (2019). *Kajian Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Pada Aspal Modifikasi Dengan Karet Ban Mobil Bekas*. 1982, 4–12. <http://eprints.itenas.ac.id/id/eprint/521>