

## PEMANFAATAN PASIR BESI DAN ABU SEKAM PADI PADA CAMPURAN LASTON AC-BC

Nurhadi Hidayat<sup>1</sup>, Tahadjuddin, S.T., Sp<sup>2</sup>, Dr. Yuni Sri Wahyuni, M.T<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi  
Jl. R. Syamsudin,S.H.No.50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113  
Email: nurhadihidayat383@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,  
Jl. R. Syamsudin,S.H.No.50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113  
Email: [Tahadjuddin@gmail.com](mailto:Tahadjuddin@gmail.com)

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,  
Jl. R. Syamsudin,S.H.No.50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113  
Email: yuni010@ummi.ac.id

### ABSTRAK

Laston AC-BC merupakan salah satu jenis perkerasan lentur dengan campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus (*well graded*) yang dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Jenis agregat yang digunakan terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan *filler*, dengan aspal sebagai bahan pengikat. Dalam rangka memanfaatkan material lokal, Kabupaten Sukabumi memiliki ketersediaan bahan agregat lain yang cukup untuk digunakan dalam pembuatan campuran laston ac-bc, salah satunya agregat halus pasir besi yang memiliki kandungan silika yang cukup tinggi. Ketersediaan pasir besi yang cukup banyak maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan pasir besi sebagai agregat halus dan abu sekam padi sebagai *filler* pada laston ac-bc. Dan penelitian menggunakan metode eksperimen dengan kadar aspal yang digunakan yaitu pada 6% untuk kemudian diteliti karakteristik *Marshall* nya. Hasil penelitian ini menunjukkan campuran Laston AC-BC pasir besi + abu sekam padi lebih baik dibandingkan Laston AC-BC normal kualitas bahan juga sangat berpengaruh pada peningkatan stabilitas dan *flow* pada kinerja perkerasan jalan tersebut.

Kata kunci : Pasir Besi, Abu Sekam Padi, Laston AC-BC, Stabilitas, *Flow*

### ABSTRACT

*Laston AC-BC is one type of flexible pavement with a mixture of hard asphalt and well graded aggregate which is spread and compacted in a hot state at a certain temperature. The type of aggregate used consists of coarse aggregate, fine aggregate and filler, with asphalt as a binder. In order to utilize local materials, Sukabumi Regency has sufficient availability of other aggregate materials to be used in the manufacture of ac-bc laston mixtures, one of which is iron sand fine aggregate which has a fairly high silica content. The availability of iron sand is quite a lot, it is necessary to do research on the use of iron sand as fine aggregate and rice husk ash as a filler in ac-bc laston. And the research used an experimental method with the asphalt content used at 6% and then examined the Marshall characteristics. The results of this study indicate that the mixture of Laston AC-BC iron sand + rice husk ash is better than the normal Laston AC-BC, the quality of the material also greatly influences the increase in stability and flow on the performance of the road pavement.*

Keywords : Iron Sand, Rice Husk Ash, Laston AC-BC, Stability, *Flow*

## Pendahuluan

Indonesia memiliki dua iklim yaitu musim hujan dan kemarau dari dua iklim tersebut ada masalah yang berpengaruh bagi kebutuhan masyarakat. Disaat hujan tinggi ada banjir dan kemarau kekukarangan atau kesulitan mendapatkan air bersih.

Dengan masalah yang ditimbulkan mulai dengan proses pengembangan perencanaan perkerasan jalan. Dalam upaya meningkatkan kualitas dan kekuatan struktur perkerasan jalan perlu adanya penggunaan campuran beraspal panas dengan pemilihan material yang baik agar hasil yang didapat meningkatkan kinerja campuran aspal. Salah satu unsur yang harus ada dalam campuran aspal panas adalah *filler* biasanya agregat kasar dan agregat halus sudah menjadi bahan utama hanya saja *filler* memiliki peran yang cukup penting untuk menutupi kekurangan dari agregat halus dan agregat kasar. Bahan yang digunakan sebagai *filler* adalah limbah sekam padi yang mengandung zat silica cukup tinggi 70-80% yang sifatnya mengikat. Untuk agregat halus yang akan digunakan yaitu pasir besi yang memiliki unsur besi (Fe) yang bisa memperkuat struktur jalan. Maka dari itu penelitian ini akan dikaji bagaimana pengaruh penggunaan pasir besi sebagai agregat halus dan *filler* abu sekam padi terhadap karakteristik marshall dengan menetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pasir besi yang digunakan diambil dari daerah pantai Karang Bolong Sukabumi Selatan.
2. *Filler* abu sekam padi diambil dari daerah Ciracap.
3. Pengujian ini dilakukan meliputi Uji Penetrasi, Uji Daktilitas, Uji Titik Lembek, dan Uji Marshall berdasarkan SNI yang berlaku.
4. Kadar aspal yang digunakan yaitu 6% dari berat benda uji.

5. Aspal yang digunakan yaitu penetrasi 60/70

## Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan metode eksperimen atau *trial mix* dengan melakukan percobaan secara langsung di laboratorium. Kegiatan diawali dengan pengujian material penyusun laston ac-bc sebagai berikut :

1. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus dan agregat kasar.
2. Pemeriksaan analisis saringan agregat halus dan agregat kasar.
3. Pemeriksaan kadar air agregat halus dan agregat kasar.
4. Pengujian aspal penterasi, daktilitas, titik lembek, berat jenis aspal keras.

Kemudian dilakukan perencanaan *mix design* sebagai dasar pembuatan benda uji perawatan dilakukan sebelum tahap pengujian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Agregat Kasar dan Agregat Halus

Pengujian pada material agregat kasar dan agregat halus yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian analisis saringan, kadar air, berat jenis dan penyerapan air.

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Kasar

Jenis Pengujian	Hasil
Kadar Air	1.56%
Berat Jenis Curah	2.52
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	2.58
Berat Jenis Semu	2.67
Penyerapan Air	2.24%

Tabel 2. Hasil Pengujian Pasir Besi dan Pasir Pasang

Jenis Pengujian	Hasil
-----------------	-------

	Pasir Besi	Pasir Pasang
Modulus Kehalusan	3.64	3.70
Kadar Air	1.15%	1,33 %
Berat Jenis Curah	2.50	2.50
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	2.53	2.52
Berat Jenis Semu	2.57	2.54
Penyerapan Air	1.14%	0.56%

### Uji Marshall Untuk Nilai KAO

aspal optimum (KAO).

Pengujian ini bertujuan untuk mencari kadar

Tabel 3 Pengujian Marshall untuk mencari nilai KAO

No	Karakteristik Marshall	Satuan	Kadar Aspal 6 (%)				
1	Density	gr/cc	2.289	2.299	2.294	2.302	2.313
2	VMA	%	13.94	13.56	13.74	13.43	13.05
3	VIM	%	5.16	4.70	4.91	4.54	4.08
4	VFA	%	63.01	63.54	64.24	66.19	68.75
5	Stabilitas	Kg	2865.10	2865.10	3024.27	3024.27	3087.94
6	Flow	Mm	4.5	3.2	3.5	3.8	3.9
7	MQ	kg/mm	636.69	895.34	864.08	795.86	791.78

Tabel 4 Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran AC-BC (Normal)

No	Kriteria	Spesifikasi	Kadar Aspal 6 (%)				
1	Density	-	√	√	√	√	√
2	VMA	Min 14	-	-	-	-	-
3	VIM	3,0 – 5,0	-	√	√	√	√
4	VFA	> 63	√	√	√	√	√
5	Stabilitas	Min 800	√	√	√	√	√
6	Flow	Min 3	√	√	√	√	√
7	MQ	Min 250	√	√	√	√	√

Tabel 5 Pengujian Marshall untuk mencari nilai KAO (Pasir Besi + Abu Sekam Padi)

No	Karakteristik Marshall	Satuan	Kadar Aspal 6 (%)				
1	Density	gr/cc	2.316	2.339	2.328	2.329	2.331
2	VMA	%	12.93	12.06	12.45	12.42	12.35
3	VIM	%	4.19	3.16	3.62	3.58	3.50
4	VFA	%	67.57	73.81	70.94	71.18	71.64
5	Stabilitas	Kg	3203.03	3336.49	3670.14	4003.79	4671.09
6	Flow	Mm	3.5	3.0	3.2	3.3	4.0
7	MQ	kg/mm	915.15	1112.16	1146.92	1213.27	1167.77

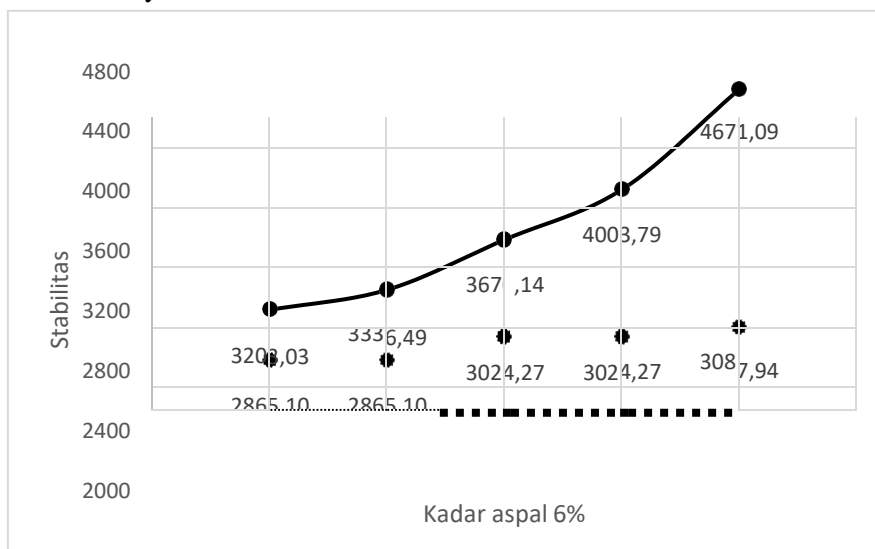
Tabel 6 Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran AC-BC (Pasir Besi + Abu Sekam Padi)

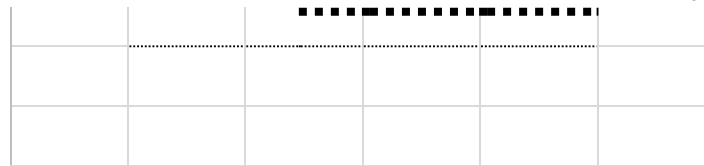
No	Kriteria	Spesifikasi	Kadar Aspal 6 (%)				
1	Density	-	√	√	√	√	√
2	VMA	Min 14	-	-	-	-	-
3	VIM	3,0 – 5,0	√	√	√	√	√
4	VFA	> 63	√	√	√	√	√
5	Stabilitas	Min 800	√	√	√	√	√
6	Flow	Min 3	√	√	√	√	√
7	MQ	Min 250	√	√	√	√	√

### Stabilitas

Perkerasan jalan diperuntukan untuk memiliki stabilitas yang cukup tinggi, stabilitas terjadi dari hasil gesekan antar butir mineral agregat dan kemampuan aspal beton mempertahankan ikatannya. *Stabilitas* adalah

ilustrasi kemampuan campuran beraspal yang menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk tetap (*Deformasi Permanen*) seperti alur, gelombang ataupun *bleeding*. Diperlihatkan di gambar 1





Gambar 1. Hasil Uji Stabilitas Laston AC-BC

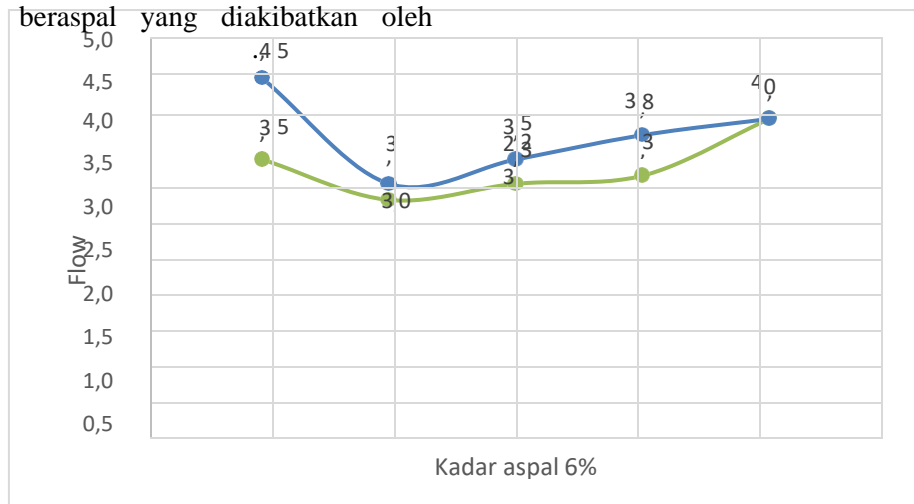
Pengujian didapat nilai stabilitas pada campuran Laston AC-BC Normal dan Laston PB + ASP mengalami kenaikan hingga sampe terakhir. Nilai perbandingan stabilitas antara kedua campuran mengalami kenaikan akan tetapi hasil yang

didapat lebih besar untuk campuran Laston AC-BC PB + ASP dibandingkan Laston AC-BC Normal dan untuk kedua hasilnya pun memenuhi spesifikasi standar.

**Flow**

Flow (kelelahan) ialah deformasi vertikal yang terjadi pada saat awal diberikan beban hingga kondisi dimana kestabilan menurun. Kelelahan merupakan faktor penting terhadap kelenturan atau perubahan bentuk plastis campuran beraspal yang diakibatkan oleh

beban. Tingkat kelelahan campuran dipengaruhi dengan kadar aspal, temperatur dan visikositas. Nilai kelelahan (flow) yang diperoleh dari hasil penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 2



Gambar 2. Hasil Uji Flow Laston AC-BC

Gambar 2 Dari gambar diatas bisa dilihat pada kedua jenis laston mengalami penurunan di sampel selanjutnya mengalami kenaikan. Hal tersebut disebabkan campuran menjadi kaku karena jumlah aspal yang sedikit sehingga perkerasan mudah retak. Akan tetapi untuk sampel lain cukup untuk mengisi rongga rongga tersebut.

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan variasi kadar aspal 6% untuk semua sampel tiap parameter nya memenuhi spesifikasi standar kecuali nilai VMA karena jumlah aspal yang sedikit itu dikarenakan ada kerusakan di alat tumbukannya. Akan tetapi untuk bahan laston dengan dari pasir besi + abu sekam padi hasil dari tiap parameter marshall nya lebih baik dibandingkan laston yang normal. Penggunaan Pasir Besi dan Abu Sekam Padi dapat digunakan untuk perkerasan Laston.

**Kesimpulan**

**Saran**

Variasi peningkatan kadar aspal disarankan

### Daftar Pustaka

Rianto, R. H. (2007). *PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI BAHAN FILLER TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL EMULSI BERGRADASI RAPAT (CEBR)*.

Sukarman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Yayasan Obor Indonesia.

Saodang, H. (2005). *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova.

Fithra, H. (2017). *Pengaruh Jumlah Tumbukan Pada Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) Tambahan Lateks Terhadap Sifat Marshall*. *Teras Jurnal*, Vol.7, No.1, 203-212.

Wati, S. N. (2012). *PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN HOT ROLLED SHEET (HRS)*. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Darwan Ali*, Vol. 1.

Bakri. *KOMPONEN KIMIA DAN FISIK ABU SEKAM PADI SEBAGAI SCM UNTUK PEMBUATAN KOMPOSIT SEMEN*

Bilalodin. *KAJIAN SIFAT MAGNETIK DARI PASIR BESI PANTAI LOGENDING KABUPATEN KEBUMEN*. Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Aly, H. S & Takdir, T. (2011). *PENGGUNAAN PASIR BESI SEBAGAI*

*AGREGAT HALUS PADA BETON ASPAL LAPISAN AUS*. *Jurnal*

*Transportasi*, Vol. 11, No. 2, 123-134

Refi, A. (2015). *EFEK PEMAKAIAN PASIR LAUT SEBAGAI AGREGAT HALUS*

*PADA CAMPURAN ASPAL PANAS (AC-BC) DENGAN PENGUJIAN*

*MARSHALL*. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, Vol. 2, No.1, 2354-8452

Pasir Besi di Daerah Jawa Barat Retrieved

Desember 20,2019.From Nasional

Tempo.co: [Http//po-](http://po-)

digunakan dalam pengujian *Marshall*  
[co.cdn.ampproject.org](http://co.cdn.ampproject.org)

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 1971:2011 Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 1970:2016 Metode Uji Berat Jenis dan Penyeparan Air Agregat Halus*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 1969:2016 Metode Uji Berat Jenis dan Penyeparan Air Agregat Kasar*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2012. *SNI ASTM C136:2012 Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI-2456:2011. "Cara Uji Penetrasi Aspal"*.

Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI-2432:2011. "Cara Uji Daktilitas Aspal"*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI-2434:2011. "Cara Uji Titik Lembek Aspal Dengan Alat Cincin Dan Bola (Ring And Ball)"*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI-2441:2011. "Cara Uji Berat Jenis Aspal Keras"*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 1991. *SNI-2489-1991. "Pengujian Campuran Beraspal Dengan Alat Marshall"*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Departemen Pekerjaan Umum, 2010, Revisi 3, Rancangan Spesifikasi Umum Bidang Jalan Dan Jembatan Divisi VI Perkerasan Beraspal.