

ANALISIS PENGARUH KEHALUSAN ABU TERBANG (ABU SEKAM PADI) TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN AC-WCNR**FARLIN ROSYAD¹, JULIANSYAH², WAHYUNI WAHAB³**Sains Teknologi, Universitas Bina Darma¹²³farlin.rosyad@binadarma.ac.id¹, juliansyahaga@gmail.com², wahyuni.wahab@binadarma.ac.id³DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v7i1.4726>

Abstract: Asphalt concrete is a flexible pavement structure mixed with asphalt concrete which is composed of fine aggregate, coarse aggregate and filler material, with asphalt also as a binder. Rice husk ash is the result of burning rice husk waste. Rubber asphalt is a natural polyterpene synthesized through the enzymatic polymerization of isopentyl pyrophosphate. SIR 20 solid natural rubber is made from coagol (used latex) with an impurity content of 0.2 or processed products such as lamps, sitangin. The aim and objective of this research is to determine the effect of fly ash (rice husk ash) on the stability and density of AC-WCNR and to determine the optimum mixture value of AC-WCNR. The research method is a quantitative method that collects data from the results of experimental research in the form of numbers and can be calculated and is in numerical form. The fineness of rice husk ash to AC-WCNR asphalt increases the stability and density of the mixture up to zone 2 with a percentage of rice husk ash of 4%. The standard Marshall stability value increased in zone 2 with a rice husk ash percentage of 4%, amounting to 1294.9 Kg. The density value increased by 2.287 gr/cc in zone 2 with a percentage of 4%. The optimum value for using rice husk ash content is in zone 2 with a percentage of 4%.

Keywords: Asphalt Concrete, Rubber Asphalt, Rice Husk Ash, Stability, Density

Abstrak: Beton aspal adalah struktur perkerasan lentur campuran beton aspal yang tersusun atas agregat halus, agregat kasar dan bahan pengisi, dengan aspal juga sebagai bahan pengikatnya. Abu sekam padi adalah hasil dari limbah sekam padi yang dibakar. Aspal karet adalah politerpen alami yang disintesis melalui polimerisasi enzimatik isopentil pirofosfat. Karet alam padat SIR 20 terbuat dari koagol (lateks bekas) dengan kadar pengotor 0,2 atau produk olahan seperti lampu, sitangin. maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh abu terbang (abu sekam padi) terhadap stabilitas dan kepadatan AC-WCNR serta mengetahui nilai campuran optimum AC-WCNR. Metode penelitian adalah metode kuantitatif yang mengumpulkan data dari hasil penelitian eksperimental yang berbentuk angka dan dapat dihitung serta berbentuk numerik. Kehalusan abu sekam padi terhadap aspal AC-WCNR meningkatkan nilai stabilitas dan kepadatan campuran sampai pada zona 2 dengan persentase abu sekam padi 4 %. Nilai stabilitas marshall standar meningkat pada zona 2 dengan persentase abu sekam padi 4 % sebesar 1294,9 Kg. Nilai Kepadatan meningkat sebesar 2,287 gr/cc pada zona 2 dengan persentase 4 %. nilai optimum pada penggunaan kadar abu sekam padi ada pada zona 2 dengan persentase 4 %.

Kata Kunci: Beton Aspal, Aspal Karet, Abu Sekam Padi, Stabilitas, Kepadatan

A. Pendahuluan

Sejak mulai tahun 1985, Bina Marga sudah menyempurnakan suatu konsep spesifikasi campuran aspal panas dengan bersama Puslitbang Jalan. Spesifikasi ini menjelaskan penggunaan metode kerapatan absolut untuk desain aspal campuran panas. Beton aspal adalah struktur perkerasan lentur campuran beton aspal yang tersusun atas agregat halus, agregat kasar dan bahan pengisi, dengan aspal juga sebagai bahan pengikatnya. Abu sekam padi digunakan sebagai substitusi material halus sebagai bahan campuran aspal AC-WCNR. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal karet SIR 20 (Standard Indonesian Rubber) yang berasal dari PT. Modifikasi Bitument Sumatera (MBS).

Berdasarkan uraian diatas penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Kehalusan Abu Terbang (Abu Sekam Padi) Terhadap Stabilitas dan Kepadatan aspal AC-WCNR”. Berdasarkan uraian dari latar belakang dan pendahuluan diatas maka rumusan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kehalusan abu terbang (abu sekam padi) terhadap stabilitas dan kepadatan aspal AC-WCNR?
2. Berapakah besar nilai optimum abu sekam padi sebagai substitusi material halus campuran aspal AC-WCNR?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh abu terbang (abu sekam padi) terhadap stabilitas dan kepadatan AC-WCNR serta mengetahui nilai campuran optimum AC-WCNR.

Dengan adanya penelitian ini agar dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan abu sekam padi pada campuran aspal perkerasan lentur.
2. Untuk mengetahui layaknya suatu kualitas aspal AC-WCNR menggunakan tambahan abu sekam padi untuk substitusi material halus.
3. Untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman lebih mengenai pengaruh penggunaan material abu terbang (abu sekam padi) sebagai substitusi material halus terhadap stabilitas dan kepadatan Aspal AC-WCNR.

Penelitian Terdahulu yang dilakukan oleh Farlin Rosyad, 2017 dengan judul Analisis Pengaruh Kehalusan Abu Terbang (Flyash) Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Campuran Beton Aspal (Ac-Wc). Yang membahas tentang Penambahan fly ash Abu Batu sebagai Fraksi halus terhadap stabilitas dan kepadatan aspal AC-WC, dengan hasil yang didapat Nilai stabilitas campuran ditinjau dari variasi kadar substitusi abu terbang yaitu pada kadar 4% nilai stabilitas maksimum terjadi pada zona 3 sebesar 1.411kg, kadar 6% nilai stabilitas maksimum terjadi pada zona 3 sebesar 1.435 kg dan kadar 8% nilai stabilitas maksimum terjadi pada zona 3 sebesar 1.421kg. dari variasi kadar substitusi abu terbang terjadi optimum pada kadar 6% zona 3 yaitu sebesar 1.435kg dan pada kadar 8% zona 3 mengalami penurunan menjadi 1.421kg.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah metode kuantitatif yang mengumpulkan data dari hasil penelitian eksperimental yang berbentuk angka dan dapat dihitung serta berbentuk numerik. Yang digunakan dalam penelitian yang secara ilmiah dapat membenarkan pelaksanaan dan hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium secara bertahap sesuai literatur untuk mencerminkan keadaan yang sebenarnya dan untuk mendapatkan hasil yang baik yang dapat dipertimbangkan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bina Darma.

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Abu terbang dari limbah pembakaran abu sekam padi yang berasal dari pemulutan dengan persentase 0,4,6,8 %.
2. Agregat Menurut SNI 7619:2012 Fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet, dan bebas dari lempung dan memenuhi ketentuan, yang berasal dari merak. Menurut SNI ASTM C117: 2012 agregat halus adalah kerikil atau batu pecah yang lolos pada saringan No.4 (4,75 mm)
3. Aspal Karet Sir 20 Spesifikasi ini mencakup, ketentuan, persyaratan aspal karet sir 20 PT. Mbs (Modifikasi bitumen Sumatra) yang digunakan sebagai acuan dalam menilai mutu aspal untuk pekerjaan perkerasan jalan beraspal.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Saringan 25mm, 19mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 1.18mm, 30mm, 50mm, 100mm, 200mm.

2. *Mikrofilter fly ash* dari penelitian sebelumnya hasil modifikasi (Firdaus dan Ishak Yunus, 2015).
3. Oven untuk digunakan mengeringkan sampel saat pengujian bahan campuran beton yang digunakan.
4. Timbangan digunakan sebagai mengukur berat material beton aspal.
5. Gelas digunakan untuk mengukur berat jenis, jumlah air dan memeriksa kandungan pasir dan lumpur.
6. Penguji tekanan Marshall dengan 22,2 kN (=5000 lbf) dan *flow* meter.
7. Alat untuk membuat sampel aspal berupa cetakan dan penghancur otomatis.
8. *Water Bath* (Bak Perendam Aspal)

Adapun prosedur dalam pembuatan benda uji sebagai berikut:

Pembuatan benda uji

1. Sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 pembuatan benda uji pada lapis AC-WC ketebalan padatnya tidak boleh kurang dari 4 cm (minimal 6 cm). Berikut langkah-langkah dalam pembuatan benda uji:
2. Timbang masing-masing material yang akan dipakai pada campuran yang akan dibuat sesuai dengan perencanaan yang dibuat, benda uji dibuat sebanyak 7 buah untuk masing-masing variasi kadar.
3. Panaskan aspal dengan menggunakan penggorengan (wajan), agar temperatur antara agregat dan aspal tetap maka pencampurannya dilakukan diatas wajan dan diaduk hingga rata sampai agregat terselimuti aspal secara merata. Suhu pencampuran antara agregat dan aspal adalah 155°C.
4. Siapkan cetakan benda uji (*mould*) lalu tuangkan campuran aspal ke dalam cetakan benda uji.
5. Kemudian benda uji dipadatkan menggunakan alat penumbuk. Pematatan dilakukan dengan 2 x 75 tumbukan per bidang, 75 kali tumbukan dibagian atas dan 75 kali tumbukan pada sisi bawah benda uji.
6. Setelah dilakukan pematatan, benda uji kemudian didiamkan sampai suhunya turun lalu dikeluarkan dari cetakan dan diberi tanda pada setiap benda uji.
7. Selanjutnya benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat kering benda uji.
8. Rendam benda uji pada suhu ruangan selama 16-24 jam. Kemudian benda uji ditimbang dalam air untuk mendapatkan berat benda uji didalam air.
9. Benda uji dikeluarkan dalam bak perendaman dan kemudian permukaan benda uji dikeringkan dengan menggunakan kain lap lalu benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat benda uji kering permukaan jenuh (*saturated surface dry, SSD*).
10. Permukaan benda uji dikeringkan dengan menggunakan kain lap lalu benda uji ditimbang untuk mendapatkan berat benda uji kering permukaan jenuh (*saturated surface dry, SSD*).

Pengujian Dengan Alat Marshall

Pengujian marshall merupakan langkah untuk memperoleh karakteristik dalam campuran aspal beton.

Berikut langkah-langkah pengujian dengan menggunakan alat marshall:

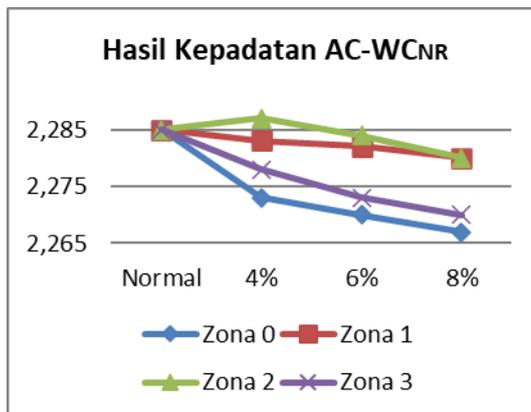
1. Benda uji direndam dalam bak perendaman pada suhu 60°C selama 30-40 menit.
2. Kemudian benda uji dikeluarkan dari bak perendaman lalu benda uji diletakkan di tengah bagian bawah alat penekan dan pasang bagian atas kepala penekan kemudian letakkan keseluruhannya dalam mesin penguji.
3. Pasangkan arloji pengukur kelelahan (*flowmeter*) pada tempatnya lalu atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol.
4. Sebelum pembebanan benda uji diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji.
5. Atur jarum alroji tekan pada kedudukan angka nol.

6. Berikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap 50 mm per menit sampai pembebanan maksimum tercapai atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum alroji tekan dan catat pembebanan maksimum (stabilitas) yang tercapai.
7. Catat nilai kelelahan (flow) yang ditunjukkan oleh jarum alroji flowmeter pada saat pembebanan maksimum tercapai.
8. Setelah pengujian selesai, kepala penekan diambil dan keluarkan benda uji.
9. Catat nilai kelelahan (flow) yang ditunjuk oleh jarum alroji flowmeter saat pembebanan maksimum tercapai.
10. Setelah selesai pengujian, kepala penekan diambil dan benda uji dikeluarkan.

C. Pembahasan dan Analisa

Setelah selesai pembuatan benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Bina Darma Palembang dilakukan pengujian marshall dan kepadatan benda uji. Pada pengujian marshall ini disiapkan masing-masing 4 buah benda uji marshall standar dan 3 buah benda uji marshall sisa untuk persentase abu sekam 4%, 6%, 8% dan benda uji normal tanpa abu sekam. Hasil pengujian kepadatan dan marshall pada setiap benda uji normal dan benda uji variasi abu sekam dapat dilihat pada grafik dibawah.

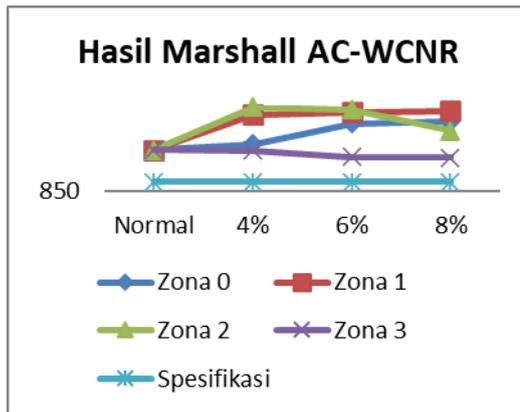
1. Kepadatan Aspal AC-WCNR



Sumber: Hasil Analisis Penelitian 2023

Dari grafik diatas dapat disimpulkan nilai kepadatan pada campuran aspal AC-WCNR normal adalah sebesar 2,285 gr/cc , pada zona 0 persentase abu terbang 4 % nilai kepadatan standar sebesar 2,273 gr/cc, pada persentase abu terbang 6 % nilai kepadatan sebesar 2,270 gr/cc, pada persentase abu terbang 8 % nilai kepadatan sebesar 2,267 gr/cc, pada zona 1 persentase abu terbang 4 % nilai kepadatan standar sebesar 2,283 gr/cc, pada persentase abu terbang 6 % nilai kepadatan sebesar 2,282 gr/cc, pada persentase abu terbang 8 % nilai kepadatan sebesar 2,280 gr/cc, pada zona 2 persentase abu terbang 4 % nilai kepadatan sebesar 2,287 gr/cc, pada persentase abu terbang 6 % nilai kepadatan sebesar 2,284 gr/cc, pada persentase abu terbang 8 % nilai kepadatan sebesar 2,280 gr/cc dan pada zona 3 persentase abu terbang 4 % nilai kepadatan sebesar 2,278 gr/cc, pada persentase abu terbang 6% nilai kepadatan sebesar 2,273 gr/cc, pada persentase abu terbang 8 % nilai kepadatan sebesar 2,270 gr/cc. di lihat dari penjelasan tabel kepadatan diatas dapat diketahui nilai kepadatan tertinggi terdapat pada zona 2 persentase 4 % sebesar 2,287 gr/cc.

2. Stabilitas Marshall AC-WCNR



Sumber: Hasil Analisis Penelitian 2023

Dari grafik diatas dapat disimpulkan nilai stabilitas marshall pada campuran aspal AC-WCNR normal adalah sebesar 1069,8 Kg, pada zona 0 persentase abu terbang 4 % nilai stabilitas marshall sebesar 1100,6 Kg, pada persentase abu terbang 6 % nilai stabilitas marshall sebesar 1208,5 Kg, pada persentase abu terbang 8 % nilai stabilitas marshall sebesar 1217,8 kg, pada zona 1 persentase abu terbang 4 % nilai stabilitas marshall sebesar 1254,8 kg, pada persentase abu terbang 6 % nilai stabilitas marshall sebesar 1267,1 Kg, pada persentase abu terbang 8 % nilai stabilitas marshall sebesar 1273,3 Kg, pada zona 2 persentase abu terbang 4 nilai stabilitas marshall sebesar 1294,9 Kg, pada persentase abu terbang 6 % nilai stabilitas marshall sebesar 1282,5 Kg, pada persentase abu terbang 8 % nilai stabilitas marshall sebesar 1168,5 Kg, pada zona 3 persentase abu terbang 4 % nilai stabilitas marshall sebesar 1066,7 Kg, pada persentase abu terbang 6 % nilai stabilitas marshall sebesar 1032,8 Kg, pada persentase 8 % nilai stabilitas marshall sebesar 1026,6 Kg. Dapat dilihat pada tabel diatas nilai stabilitas marshall normal yaitu 1069,8 Kg, nilai tertinggi pada zona 0 yaitu 1208,5 Kg, nilai tertinggi pada zona 1 yaitu 1267,1 Kg, nilai tertinggi pada zona 2 yaitu 1294,9 Kg dan nilai tertinggi pada zona 3 yaitu 1066,7 Kg. Dari 3 data diatas masing masing persentase abu terbang mengalami peningkatan tertinggi pada zona 2 persentase n 4 % dan mengalami penurunan terendah pada zona 3 persentase 8% jadi nilai optimum stabilitas marshall standar terdapat pada zona 2 persentase 4 % dengan nilai sebesar 1294,9 Kg.

D. Penutup Simpulan

Dari hasil penelitian pengaruh kehalusan abu terbang terhadap nilai stabilitas dan kepadatan campuran aspal AC-WCNR dapat di simpulkan sebagai berikut:

Kesimpulan:

1. Kehalusan abu sekam padi terhadap aspal AC-WCNR meningkatkan nilai stabilitas dan kepadatan campuran sampai pada zona 2 dengan persentase abu sekam padi 4 % dan mengalami penurunan pada kadar abu sekam padi zona 2 dengan persentase 6 %. Nilai stabilitas marshall standar meningkat pada zona 2 dengan persentase abu sekam padi 4 % sebesar 1294,9 Kg dan mengalami penurunan pada zona 2 dengan persentase abu sekam padi 6 % menjadi 1282,5 Kg. Nilai kepadatan meningkat sebesar 2,287 gr/cc pada zona 2 dengan persentase 4 % sedangkan pada zona 2 persentase 6 % terjadi penurunan kembali menjadi 2,284 gr/cc.
2. Berdasarkan hasil pengujian parameter marshall di tinjau dari variasi kadar substitusi abu terbang dari zona dan persentase dapat di simpulkan bahwa nilai optimum pada penggunaan kadar abu sekam padi ada pada zona 2 dengan persentase 4 %.

Saran

Beberapa Saran yang dapat disampaikan untuk menyempurnakan hasil Penelitian kinerja campuran aspal AC-WCNR dengan menggunakan substitusi kehalusan dan kadar abu terbang yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya supaya menganalisis penggunaan kadar aspal optimum terhadap penggunaan kadar substitusi optimum abu terbang karena semakin besar penggunaan kadar abu terbang maka nilai parameter Marshall kurang optimal.
2. Disarankan untuk mengkombinasi jenis bahan substitusi lain dengan bahan abu terbang untuk mendapatkan hasil yang lebih ekonomis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terimakasih Kepada:

1. Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas segala nikmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga tidak ada kata alasan untuk penulis tidak mengucapkan “Syukur dan Alhamdulillah”.
2. Nabi Muhammad SAW yang memberikan tauladan kepada seluruh umatnya, termasuk kepada penulis untuk selalu ingin menjadi orang yang lebih berguna dan bermanfaat bagi orang lain
3. Kepada kedua orang tua ku ibu dan ayah serta kepada kakak dan adik-adikku terimakasih telah banyak memberikan motivasi dan dorongan agar menjadi orang yang lebih maju dan berguna
4. Kepada Bapak Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM terimakasih atas kesabarannya dalam membimbing atas penyelesaian skripsi ini tak ada kata-kata yang dapat terucap selain berterimakasih dan doa yang terucap agar selalu diberikan kesehatan.
5. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2019 kata yang terucap semangat dalam berproses menata masa depan dan semoga kita dipertemukan lagi dititik menurut takdir.
6. Dan terakhir ucapan terimakasih kepada ALMAMATER KEBANGGAN.

Daftar Pustaka

- AASHTO, 1993, Guide for Design of Pavement Structures, Published by the American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C,
- Abbas, Syazilli Interview (2017), ‘*Interview of persentase Asphalt and spec Agregat Type IV.B The Asphalt instute*’ JL. Soekarno Hatta, Palembang
- Aji, 1997, Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Listrik, <http://fmipa.unipa.ac.id>, diunduh tanggal 25 Juli 2010.
- Akbar, S. J., & Wesli, W. (2016). Stabilitas Lapis Aspal Beton AC-WC Menggunakan Abu Sekam Padi. *Teras Jurnal*, 2(4).
- Akbar, Said jalalul, Stabilitas lapis Aspal Beton AC_WC Menggunakan Abu Sekam Padi. Dapertemen Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Campuran Aspal Dengan Alat Marshall, SNI 06-2489-1991; SK SNI M-58-1990-03*
- Direktorat Jenderal Bina Marga. Spesifikasi Umum 2010. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2014.
- Nugraha, 1989, Penambahan Abu Sekam Padi Pada Beton, <http://www.jurnal.ilmiah.teknik.sipil.com>, diunduh tanggal 25 juli 2010.
- Ridwan, F. S., & Nadia, N. (2017). Analisis Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Beton. *Konstruksia*, 8(2), 1-8.
- Rosyad, F. (2017). Analisis Pengaruh Kehalusan Abu Terbang (Flyash) Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Campuran Beton Aspal (AC-WC). *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 6(1).
- Sukirman, Silvia, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, Jakarta
- Sukirman, Silivia (1999), ‘’ Perkerasan jalan Raya’’. Jakarta.