

ANALISIS PENGARUH FILLER ABU KULIT KOPI TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN ASPAL AC
– WC NRFARLIN ROSYAD¹, HERU PRANATA²Dosen¹, Mahasiswa², Teknik Sipil, Universitas Bina Darma,
e-mail : farlin.rosyad@binadarma.ac.id¹, herupga2018@gmail.com²
DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v7i2.5474>

Abstract: *The filler material in the asphalt mixture has the function of increasing the binding capacity of asphalt concrete, so it can improve stability, the filler mixture can fill the voids between the aggregate particles (Fauziah, 2014). If the material is tested for sieve analysis, it must pass the NO sieve. 200. In this study the author used coffee husk ash as an asphalt filler, coffee husk ash is the result of burning coffee husk waste after grinding coffee, and the characteristics of this coffee husk ash are not fully utilized, so that with this coffee husk ash can be used as a variation in the use of asphalt filler,*

This research was conducted at the Civil Engineering Study Program Laboratory, Buchori Building 3, Bina Darma University, Palembang, located on Jl. Jendral Ahmad Yani No. 15, 9/10 Ulu, Lintas Ulu 1 sub-district, Palembang city, South Sumatra. The materials used in this research are as follows: The fine aggregate used is stone ash that passes through sieve no. 8 and stuck no. 200, Coarse Aggregate used is split stone/crushed stone retained on filter no. 8, Rubber Asphalt Sir 20 obtained from PT. Sumatra Bitumen Modification, Jl. Across Sumatra Muara Enim – Prabumulih, the coffee skin ash is ground by pounding it so that the coffee skin ash can pass through filter no. 200 and can then be used as a filler. Found in Lubuk Dalam Village, Tanjung Sakti PUMI, Lahat Regency, South Sumatra.

Reviewing the test results from variations in coffee skin ash, it can be concluded that the influence of the density value on the optimum coffee skin ash is at a percentage of 2% with a value of 2.242 gr/cc. Meanwhile, based on the Marshall parameter test results in terms of variations in coffee skin ash, it can be concluded that the influence of the stability value on the optimum coffee skin ash is at a percentage of 4% with a value of 1679 kg/cm².

Keywords : AC - WC NR, Abu Kulit kopi, Stability And Density

Abstrak: *Bahan pengisi (filler) dalam campuran aspal memiliki fungsi sebagai peningkat daya ikat aspal beton, maka dapat memperbaiki stabilitas, campuran filler dapat mengisi rongga-rongga diantara partikel agregat (Fauziah,2014). Apabila material tersebut dilakukan pengujian Analisa saringan harus lolos ayakan NO. 200. Pada penelitian ini penulis menggunakan Abu kulit kopi sebagai bahan pengisi aspal, abu kulit kopi merupakan hasil dari pembakaran limbah kulit kopi setelah penggilingan kopi, dan tidak terlalu dimanfaatkan secara maksimal karakteristik abu kulit kopi ini, sehingga dengan ini abu kulit kopi dapat dijadikan variasi dalam penggunaan filler aspal,*

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Gedung Buchori 3 Universitas Bina Darma Palembang yang berlokasi di Jl.Jenderal Ahmad Yani No. 15, 9/10 ulu kecamatan seberang ulu 1, kota Palembang, Sumatera Selatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Agregat halus yang dipakai adalah abu batu yang lolos saringan no. 8 dan tertahan no. 200, Agregat Kasar yang dipakai adalah batu split/batu pecah yang tertahan saringan no.8, Aspal Karet Sir 20 yang didapatkan dari PT. Modifikasi Bitumen Sumatera, Jl. Lintas Sumatera Muara Enim – Prabumulih, abu kulit kopi di haluskan dengan cara ditumbuk supaya abu kulit kopi dapat lolos saringan no. 200 dan kemudian dapat digunakan sebagai filler. Didapatkan di Desa Lubuk Dalam, Tanjung Sakti PUMI, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.

Hasil pengujian di tinjau dari variasi abu kulit kopi, dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai kepadatan pada abu kulit kopi optimum terletak pada persentase 2% dengan nilai sebesar 2,242

gr/cc. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi abu kulit kopi dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai stabilitas pada abu kulit kopi optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 1679 kg/cm³.

Kata kunci : AC – WC NR, Abu Kulit Kopi, Stabilitas Dan Kepadatan

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di bidang teknik sipil sudah sangat maju, seiring perkembangan tuntutan kebutuhan hidup sesuai dengan status sosialnya, maka transportasi merupakan suatu aktivitas yang selalu dilakukan untuk menghubungkan kegiatan-kegiatan (bekerja, sekolah, rekreasi dan sebagainya). Aspal merupakan material yang sangat penting pada struktur perkerasan jalan yang berfungsi sebagai bahan pengikat. AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course) adalah lapisan aspal beton (laston) yang berfungsi sebagai lapisan aus pada sebuah konstruksi perkerasan jalan. Bahan pengisi (filler) dalam campuran aspal memiliki fungsi sebagai peningkat daya ikat aspal beton, maka dapat memperbaiki stabilitas, campuran filler dapat mengisi rongga-rongga diantara partikel agregat (Fauziah,2014). Menurut Bina Marga (2010), persyaratan material filler yang digunakan harus kering dan tidak berupa gumpalan-gumpalan. Apabila material tersebut dilakukan pengujian Analisa saringan harus lolos ayakan NO. 200. Pada penelitian ini penulis menggunakan Abu kulit kopi sebagai bahan pengisi aspal, abu kulit kopi merupakan hasil dari pembakaran limbah kulit kopi setelah penggilingan kopi, dan tidak terlalu dimanfaatkan secara maksimal karakteristik abu kulit kopi ini, sehingga dengan ini abu kulit kopi dapat dijadikan variasi dalam penggunaan filler aspal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Gedung Buchori 3 Universitas Bina Darma Palembang yang berlokasi di Jl.Jenderal Ahmad Yani No. 15, 9/10 ulu kecamatan seberang ulu 1, kota Palembang, Sumatera Selatan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Agregat Halus
Agregat halus yang dipakai adalah abu batu yang lolos saringan no. 8 dan tertahan no. 200 yang diperoleh di sekitar kota Palembang
2. Agregat Kasar
Agregat Kasar yang dipakai adalah batu split/batu pecah yang tertahan saringan no.8 dan diperoleh di Sekitar kota Palembang
3. Aspal Karet Sir 20
Aspal Karet Sir 20 merupakan aspal yang menggunakan bahan baku karet alam padat. Aspal Karet Sir 20 yang didapatkan dari PT. Modifikasi Bitumen Sumatera, Jl. Lintas Sumatera Muara Enim – Prabumulih.
4. Filler Abu Kulit Kopi
abu kulit kopi di haluskan dengan cara ditumbuk supaya abu kulit kopi dapat lolos saringan no. 200 dan kemudian dapat digunakan sebagai filler. Didapatkan di Desa Lubuk Dalam, Tanjung Sakti PUMI, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.

Penelitian ini membuat benda uji sebanyak 30 benda uji, dimana menggunakan variasi filler abu kulit kopi yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%, masing-masing dibuat sebanyak 6 benda uji.

Adapun langkah – langkah pembuatan benda uji pada penelitian ini antara lain :

1. Mempersiapkan bahan benda uji berupa aspal, agregat kasar, agregat halus dan filler abu kulit kopi kemudian dimasukkan ke dalam plastik sesuai dengan komposisi yang sudah direncanakan.
2. Mempersiapkan peralatan pembuatan benda uji yang akan digunakan di laboratorium.
3. Memanaskan agregat serta filler abu kulit kopi di dalam wajan, sangrai sampai suhu mencapai 150⁰ C.
4. Setelah semua bahan mencapai suhu yang telah ditentukan, selanjutnya aspal yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam campuran tersebut, aduk-aduk hingga campuran tercampur dengan merata. Suhu maksimal pencampuran bahan ditetapkan sekitar 160⁰ C.

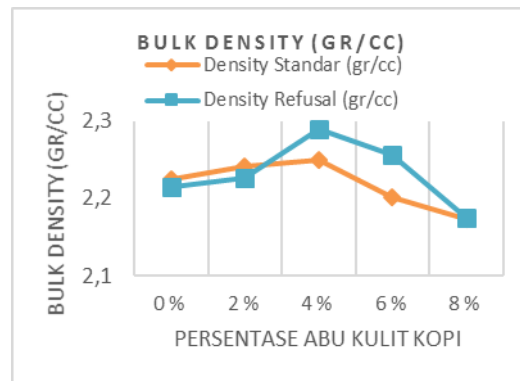
5. Mempersiapkan cetakan benda uji (mould) lengkap beserta alas cetakan yang sudah diolesi dengan minyak pelumas dan dipanaskan. Selanjutnya memberi kertas penyaring atau lakmus pada bagian dasar cetakan atau diatas alas cetakan.
6. Menuangkan campuran aspal, agregat dan filler yang sudah dicampur rata dengan suhu maksimal pencampuran ke dalam cetakan sembari ditusuk-tusuk dengan sendok tusuk agar campuran tersebut padat dan tidak banyak rongga di dalam campuran. Penusukan dengan sendok dilakukan dengan prosedur menusuk pada bagian pinggir dan bagian tengah sebanyak 10 kali serta ratakan.
7. Kemudian dilakukan penumbukkan benda uji menggunakan alat penumbuk sebanyak 75 kali karena untuk lalu lintas berat. Kemudian balikkan cetakan dan ditumbuk kembali sebanyak 75 kali tumbukan.
8. Setelah dilakukan penumbukkan, benda uji dikeluarkan dari cetakan menggunakan alat dongkrak hidrolik secara satu persatu.
9. Letakkan benda uji diatas tempat dan berikan tanda pengenal pada benda uji sesuai dengan kebutuhan supaya tidak tertukar dengan benda uji yang lain.
10. Selanjutnya benda uji didiamkan sampai agak mengeras, kemudian benda uji ditimbang untuk memperoleh nilai berat benda uji kering.
11. Benda uji kemudian direndam selama ± 24 jam.
12. Setelah benda uji didalam perendaman ± 24 jam, kemudian benda uji dikeluarkan dari bak perendam lalu dibersihkan menggunakan kain lap sampai dalam keadaan SSD atau dalam keadaan jenuh kering permukaan.
13. Benda uji selanjutnya ditimbang untuk memperoleh nilai berat benda uji SSD (saturated surface dry).

Pengujian marshall merupakan langkah untuk memperoleh karakteristik dalam campuran aspal beton. Berikut langkah – langkah pengujian marshall :

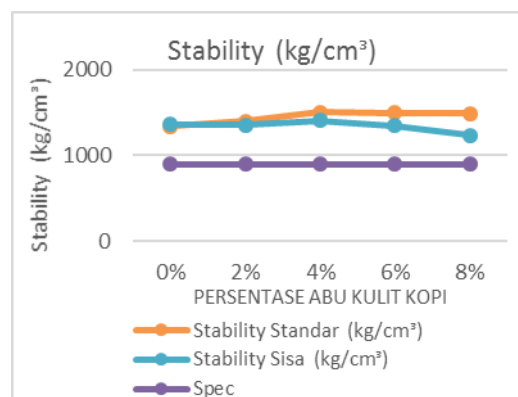
1. Rendamlah benda uji dalam bak perendam (water bath) pada suhu tetap $60^{\circ} \text{ C} (\pm 1^{\circ} \text{ C})$ selama 30 – 40 menit.
2. Bersihkan terlebih dahulu bagian dalam permukaan kepala penekan dan beri oli agar benda uji mudah dilepaskan dari cetakan setelah pengujian.
3. Selanjutnya benda uji dikeluarkan dari bak perendam (waterbath) dan letakkan benda uji di tengah pada bagian bawah kepala penekan. Lalu letakkan bagian atas kepala penekan dan alat pemasangan yang sudah lengkap tersebut diletakkan di tengah alat pembebanan.
4. Kemudian kepala penekan dinaikkan sampai menyentuh dudukan arloji kelelahan diatas salah satu batang penuntun. Selanjutnya atur kedudukan jarum arloji penekan.
5. Proses pembebanan dilakukan dengan kecepatan tetap 50 mm per menit, kemudian baca dan catat nilai alir (flow) yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur alir pada saat pembebanan maksimum tercapai.
6. Setelah pengujian selesai, benda uji dikeluarkan dari alat marshall. Waktu yang diperlukan untuk mengeluarkan benda uji tidak boleh lebih dari 30 detik.
7. Lalu ukur diameter dan tebal benda uji setelah pengujian.

C. Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai melakukan pembuatan benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang, dilakukan pengujian marshall terhadap masing – masing benda uji. Pada pengujian marshall ini disiapkan 3 buah benda uji marshall standar dan 3 buah benda uji marshall sisa untuk persentase abu kulit kopi 2%, 4%, 6%, 8% dan normal tanpa abu kulit kopi. Hasil pengujian kepadatan dan marshall pada setiap benda uji normal dan benda uji variasi abu kulit kopi dapat dilihat pada grafik dibawah ini:

1. Kepadatan (*Density*)

Dari tabel dan grafik di atas dapat diketahui nilai (*Density*) dalam penambahan Abu Kulit Kopi 0% ; 2% ; 4% ; 6% ; 8%, memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Nilai tertinggi adalah 2,289 gr/cc dan Nilai terendahnya adalah 2,174 gr/cc. Kadar optimum campuran abu kulit kopi terletak pada variasi 4% abu kulit kopi.

2. Stabilitas (*Stability*)

Dari tabel dan grafik di atas dapat diketahui nilai Stabilitas (*Stability*) menggunakan Abu Kulit Kopi 0% ; 2% ; 4% ; 6% ; 8%, memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Nilai tertinggi adalah 1501 kg/cm³ yang terdapat pada stabilitas standar 4% abu kulit kopi dan Nilai terendahnya adalah 1233 kg/cm³

D. Penutup

Dari hasil penelitian pengaruh penggunaan abu kulit kopi sebagai filler pada campuran aspal AC -WC NR dapat disimpulkan sebagai berikut :

a) Kepadatan (*Density*)

Berdasarkan data hasil penelitian abu kulit kopi sebagai filler pada campuran aspal AC – WC NR, nilai kepadatan (*Density*) campuran normal sebesar 2,225 gr/cc, kemudian nilai kepadatan campuran abu kulit kopi 2% sebesar 2,242 gr/cc, nilai kepadatan campuran abu kulit kopi 4% sebesar 2,250 gr/cc, nilai kepadatan campuran abu kulit kopi 6% sebesar 2,201 gr/cc, dan nilai kepadatan campuran abu kulit kopi 8% sebesar 2,174 gr/cc. dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar abu kulit kopi, maka semakin rendah nilai kepadatannya (*Density*).

b) Stabilitas (*Stability*)

Berdasarkan data hasil penelitian abu kulit kopi sebagai filler pada campuran aspal AC – WC NR, nilai Stabilitas (*Stability*) campuran normal sebesar 1340 kg/cm³, kemudian nilai stabilitas campuran abu kulit kopi 2% sebesar 1400 kg/cm³, nilai stabilitas campuran abu kulit

kopi 4% sebesar 1501 kg/cm³, nilai stabilitas campuran abu kulit kopi 6% sebesar 1499 kg/cm³, dan nilai stabilitas campuran abu kulit kopi 8% sebesar 1489 kg/cm³. Nilai stabilitas pada campuran masing – masing abu kulit kopi memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Maka dapat disimpulkan bahwa abu kulit kopi memberikan peningkatan nilai stabilitas pada campuran aspal AC – WC NR.

- c) Berdasarkan hasil pengujian di tinjau dari variasi abu kulit kopi, dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai kepadatan pada abu kulit kopi optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 2,289 gr/cc. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi abu kulit kopi dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai stabilitas pada abu kulit kopi optimum terletak pada persentase 4% dengan nilai sebesar 1501 kg/cm³.

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang dilakukan selama tahapan penelitian ini baik pada pelaksanaan penelitian maupun pada hasil yang diperoleh mengenai penambahan abu kulit kopi sebagai filler aspal, maka diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Peneliti dapat melakukan penelitian unsur kimia pada abu kulit kopi.
2. Mengkaji efisiensi biaya pemakaian abu kulit kopi sebagai filler aspal untuk penerapan dilapangan.
3. Melakukan penelitian yang sama dengan variasi abu kulit kopi yang berbeda.
4. Untuk penggunaan abu kulit kopi, disarankan menggunakan kulit kopi yang kering supaya memudahkan pada saat pembakaran.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah, A., & Zulkarnain, I. (2022). Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Kopi sebagai Campuran pada Perkerasan Laston AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course).
- [2] BAIQ FITRIA ANNISSYA, W. I. J. A. Y. A. (2021). *PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK ARANG BATOK KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI FILLER PADA LAPISAN AUS (AC-WC)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- [3] Asmawan, D. (2021). *ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH TIMAH (Tin Slag) SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL AC-WC PADA PERKERASAN JALAN* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Lamongan).
- [4] Rizaldi, A., Winarto, S., Ridwan, A., & Dewanta, R. K. (2021). Meningkatkan Stabilitas Aspal Porus dengan Penggunaan Filler Limbah Ampas Kopi. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 4(1), 175-189.
- [5] Ardian, M., & Rosyad, F. (2022, December). Analisis Pengaruh Pengganti Filler Dengan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kinerja Perkerasan Aspal AC-WC. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)* (Vol. 4, No. 2, pp. 106-115).
- [6] Doda, N., & Rahman, F. (2022). PENGARUH ABU CANGKANG PALA SEBAGAI SUBSTITUSI FILLER TERHADAP CAMPURAN LAPISAN AC-WC. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 10(1), 106-119.
- [7] DAMANIK, E. A. (2022). *PENGARUH VARIASI KADAR FILLER ABU CANGKANG KERANG PADA LAPISAN ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE (AC-WC) DENGAN PENGUJIAN MARSHALL* (Doctoral dissertation).
- [8] Sulaiman, A. R., & Miswar, K. (2020). PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI DAN AGREGAT HALUS ENDAPAN ABU VULKANIK BURNI TELONGPADA CAMPURAN LASTON AC-WC. *Jurnal Sipil Sains Terapan*, 3(02).
- [9] Lestari, D. R. E., & Risdianto (2022), I. Y. ANALISIS KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC) DENGAN MENGGUNAKAN KALSIUM KARBONAT SEBAGAI FILLER. Lestari, D. R. E., & Risdianto (2022), I. Y. ANALISIS KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC) DENGAN MENGGUNAKAN KALSIUM KARBONAT SEBAGAI FILLER.

- [10] Iqbal, M., Amiwarti, A., & Setiobudi, A. (2020). Analisis Penambahan Limbah Las Karbit Sebagai Filler Campuran Aspal AC WC. *Jurnal Deformasi*, 5(1), 43-47.
- [11] Pane, Y., & Pasca, D. S. (2021). Analisa Semen Portand Dan Abu Batu Sebagai Filler Dengan Marshall Dan Durabilitas Aspal Hotmix (AC-WC). *SKYLANDSEA PROFESIONAL Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Teknologi*, 1(2), 86-95.
- [12] Randi, H. P., Nofrianto, H., Refi, A., & JF, A. P. (2022, July). Pengaruh Abu Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Filler Dalam Campuran AC-WC Dengan Pengujian Marshall. In *Seminar Nasional Riset & Inovasi Teknologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 631-636).
- [13] Sau'langi, A. S., & Tanje, H. W. (2021). Pemanfaatan Abu Limbah Bonggol Jagung Sebagai Bahan Substitusi Filler Untuk Campuran AC-WC. *Paulus Civil Engineering Journal*, 3(4), 587-594.
- [14] Fadli, F. (2021). Pengaruh Penambahan Limbah Keramik Sebagai Filler Pada Lapisan Perkerasan Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC). *Jurnal Karajata Engineering*, 1(1), 53-62.
- [15] Budi, D., Mushollaeni, W., Yusianto, Y., & Rahmawati, A. (2020). Karakterisasi kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) Tulungrejo terfermentasi dengan ragi *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 129-138.