

PEMANFAATAN LIMBAH ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI *FILLER* DENGAN KADAR 3.5%, 3.75%, 4%, 4.25% DAN 4.5% PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT 0/8* TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*

Rio Dwi Apriyansyah^[1] , Abul Fida Ismaili^[2]

Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology

Universitas Teknologi Yogyakarta

riodwiapriyansyah25@gmail.com, abulfidaismaili@gmail.com

ABSTRAK

Filler mempunyai peranan besar dalam komponen campuran karena mampu mengisi rongga udara pada campuran perkerasan jalan raya. Salah satu permasalahan *filler* sebagai bahan pengisi campuran agregat adalah keterbatasan bahan *filler* abu batu dan produksi yang dihasilkan belum tentu dapat memenuhi jumlah kebutuhan gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal. Selain itu di beberapa tempat lokasi pemecah batu yang memproduksi abu batu tidak menghasilkan abu batu yang baik karena bercampur dengan tanah dan pasir yang dapat mempengaruhi nilai karakteristik *marshall*.

Penelitian ini yang bertujuan menemukan terobosan baru untuk mendapatkan alternatif bahan pengisi yang mampu mengurangi atau mengganti penggunaan material abu batu dan *filler* batu kapur. Pada penelitian kali ini *filler* yang digunakan adalah limbah arang cangkang kelapa sawit yang diambil dari tungku pembakaran yang diaplikasikan pada campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) 0/8 terhadap karakteristik *marshall*. Penggunaan limbah arang cangkang kelapa sawit menjadi alternatif pemanfaatan untuk membantu memaksimalkan pengolahan limbah kelapa sawit di Indonesia diharapkan dapat menjadi salah satu referensi untuk mengatasi masalah keterbatasan bahan *filler* dan dapat diaplikasikan di lapangan. Adapun metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah metode *Marshall Test*. Metode ini digunakan untuk mendapatkan sifat-sifat *Marshall*, yaitu Stabilitas, *Flow*, *Marshall Quotient*, *Void In Mix*, *Void in Mineral Aggregate*, dan *Void Filled Asphalt*. Pengujian yang dilakukan mengikuti prosedur dan sesuai standar spesifikasi umum Bina Marga 2018. Penelitian ini dilakukan dengan mengadakan suatu pengujian *marshall* dengan penggantian filler kapur dengan arang cangkang kelapa sawit sebagai bahan pengisi dengan variasi kadar arang cangkang kelapa sawit 3,5%, 3,75%, 4%, 4,25% dan 4,5 %.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil perbandingan benda uji normal menggunakan *filler* batu kapur dengan benda uji menggunakan *filler* limbah arang cangkang kelapa sawit yang meliputi nilai stabilitas benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai stabilitas cenderung lebih tinggi disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*. Nilai *flow* Benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai *flow* cenderung lebih tinggi disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*. Nilai VIM benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai VIM cenderung lebih rendah disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*. Nilai VMA benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai VMA cenderung lebih rendah disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*. Nilai VFA benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai VFA cenderung lebih tinggi disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*. Nilai MQ benda uji dengan *filler* arang cangkang kelapa sawit memiliki nilai MQ cenderung lebih tinggi disetiap penambahan kadar aspal dan pengantian kadar *filler*.

Kata kunci: arang cangkang kelapa sawit , *flow*, SMA 0/8, *filler*, *marshall test*, *marshall quotient*, stabilitas, VIM, VFA, VMA

UTILIZATION OF PALM OIL CHARCOAL WASTE AS FILLER WITH CONCENTS OF 3.5%, 3.75%, 4%, 4.25% AND 4.5% IN STONE MIXTURE OF MATRIX ASPHALT 0/8 ON MARSHALL'S CHARACTERISTICS

Rio Dwi Apriyansyah [1], Abul Fida Ismaili [2]
Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta
riodwiapriyansyah25@gmail.com, abulfidaismaili@gmail.com

ABSTRACT

The filler has a big role in the component of the mixture because it is able to fill the air cavity in the road pavement mixture. One of the problems with filler as a filler for aggregate mixture is the limitation of rock ash filler material and the resulting production is not necessarily able to meet the total need for combined aggregate grading for asphalt mixture. In addition, in some places crushers that produce rock ash do not produce good rock ash because it is mixed with soil and sand which can affect the characteristic values of marshal. This study aims to find new breakthroughs to obtain alternative fillers that can reduce or replace the use of rock ash and limestone filler. In this research, the filler used is waste of oil palm shell charcoal taken from a furnace which is applied to a mixture of Stone Matrix Asphalt (SMA) 0/8 to the characteristics of Marshall. The use of oil palm shell charcoal waste as an alternative use to help maximize processing of palm oil waste in Indonesia is expected to be a reference for overcoming the problem of limited filler material and can be applied in the field. The method used in this test is the Marshall Test method. This method is used to obtain Marshall characteristics, namely Stability, Flow, Marshall Quotient, Void In Mix, Void in Mineral Aggregate, and Void Filled Asphalt. The tests were carried out following the procedures and according to the general specifications of Bina Marga 2018. This research was conducted by conducting a Marshall test by replacing the lime filler with oil palm shell charcoal as a filler with variations in the levels of palm oil shell charcoal 3.5%, 3.75% , 4%, 4.25% and 4.5%.

From the results of the research conducted, the results of the comparison of normal test objects using limestone fillers with test objects using oil palm shell charcoal waste fillers which include the stability value of the test object with oil palm shell charcoal filler having a higher stability value with each addition of asphalt content and replacement. filler content. Flow value Test specimens with oil palm shell charcoal filler tended to be higher with each addition of asphalt content and replacement of filler content. The VIM value of the test object with oil palm shell charcoal filler has a lower VIM value with each addition of asphalt content and replacement of filler content. The VMA value of the test object with oil palm shell charcoal filler has a lower VMA value with each addition of asphalt content and replacement of filler content. The VFA value of the test object with oil palm shell charcoal filler has a higher VFA value with each addition of asphalt content and replacement of filler content. The MQ value of the test object with oil palm shell charcoal filler has a higher MQ value with each addition of asphalt content and replacement of filler content.

Keywords: oil palm shell charcoal, flow, SMA 0/8, filler, marshall test, marshall quotient, stability, VIM, VFA, VMA.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO M325-08. 2012. *Standard Specification for Stone Matrix Asphalt (SMA)*.
- Abdilah, A.F., *Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Viatop66 Pada Campuran Stone Matrix Asphalt Terhadap Titik Lembek Aspal dan Sifat Drain Down*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako Palu, 2018.
- Abdurrohim. Y., dkk., *Pembuatan Job Mix Formula untuk Porus Aspal dan Evaluasi Campuran dari Penerapan pada Jalan Lingkungan*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, 2017.
- Azhari. Denny., *Analisis Pengaruh Penggunaan Crumb Rubber Sebagai Bahan Penambah Aspal Dengan Filler Abu Cangkang Sawit Untuk Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, 2018.
- Bina Marga, 2010, *Spesifikasi Umum 2010 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan*, Jakarta.
- Bina Marga, 2018, *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan*, Jakarta.
- Dewi, S.R.K., *Karakteristik Campuran Stone Matrix Asphalt Dengan Bahan Tambah Viatop66 Menggunakan Variasi Filler Abu Batu dan Batu Bata*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, 2019.
- Ali, Geys. dan Ismaili, A.F., *Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Bahan Pengisi Pada Campuran Laston Atas Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)*. Jurnal Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Teknologi Yogyakarta, 2020.
- Hidayat. R., dkk., *Analisis Karakteristik Campuran Stone Matrix Asphalt Dengan Abu Ampas Tebu Sebagai Filler Pengganti*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, 2019.
- Ismaili, A.F., *Pengaruh Cuaca Terhadap Perilaku Pengendara Sepeda Motor di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika Vol. 20, No.2, 132-138, 2017.
- Kurniawan, Mei. dan Ismaili, A.F., *Pengaruh Penambahan Getah Karet Alam Padat (Lump) Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Laston AC-WC*. Jurnal Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019.
- Lake. G.A., dkk., *Kinerja Campuran Split Mastic Asphalt Dengan Beberapa Material Dari Kalimantan*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, 2010.
- Mustofa. H., *Pengembangan Campuran Bergradasi Split Mastic Asphalt (SMA) Menggunakan Bahan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) dan Limbah Arang Batubara*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Nugroho, M.S., *Karakteristik Marshall Quotient Pada Hot Mix Asphalt Menggunakan Agregat Alam Sungai Opak*. Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.
- Ningrum, A.A.A. dan Ismaili, A.F., *Pengaruh Getah Karet Padat Sir 50 Sebagai Bahan Pengikat Campuran Aspal Pada Laston Atas Asphalt Concrete-Wearing Coarse (AC-WC)*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019.

- Nisumanti. Sartika., *Pengaruh Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Filler Aspal Penetrasi 60/70*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri Palembang, 2016.
- Perwitasari, K., *Perancangan Laboratorium Campuran Split Mastic Asphalt dengan Menggunakan Buton Natural Asphalt Blend 75:25*. Tesis. Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2013.
- Utami, D.P., *Perancangan Laboratorium Campuran Stone Matrix Asphalt (SMA) Menggunakan Aspal Shell Pen 60/70 dan Aspal Modifikasi Elvaloy*. Tesis. Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2018.
- Rahaditya, R.D., *Studi Penggunaan Serbuk Bata Merah Sebagai Filler Pada Perkerasan Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, 2012.
- SNI 06-2489-1991. *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall*. Pustran – Balitbang PU.
- SNI 03-4428-1997. *Metode Pengujian Agregat Halus atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastik Dengan Cara Setara Pasir*. Pustran – Balitbang PU.
- SNI 03-6723-2002. *Spesifikasi Bahan Pengisi Untuk Campuran Beraspal*. Pustran – Balitbang PU.
- SNI 2417:2008. *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1970:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1969:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-2456:2011. *Cara Uji Penetrasi Aspal*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-2488:2011. *Cara Uji Berat Jenis Aspal Keras*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-2434:2011. *Cara Uji Titik Lembek Aspal Dengan Alat Cincin dan Bola (Ring and Ball)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-2432:2011. *Cara Uji Daktilitas Aspal*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2439:2011. *Cara Uji Penyelimutan dan Pengelupasan Pada Campuran Agregat-Aspal*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI ASTM C136:2012. *Metode Uji Untuk Analisis Agregat Halus dan Agregat Kasar (ASTM C 136-06, IDT)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 8129:2015. *Spesifikasi Stone Matrix Asphalt (SMA)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sukirman. S, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung, Nova, 1999.
- Sukirman. S, *Beton Aspal Campuran Panas*, Institut Teknologi Nasional, Bandung, 2016.