

PEMANFAATAN LIMBAH ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI *FILLER* DENGAN KADAR 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3% DAN 3,25% PADA CAMPURAN *STONE MATRIX ASPHALT* 0/8 TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*

Zakqi Thaharah¹, Abul Fida Ismaili²
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta

zakqithaharah296gmail.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 *marshal*.

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 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3% dan 3,25 %.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan nilai stabilitas pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit telah memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar *filler* 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,25 % dengan nilai 1046,54 kg, 992,95 kg, 860,81 kg, 819,47 dan 809,62 kg. Nilai pelelehan (*flow*) pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit telah memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar *filler* 2,25%, 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,25 % dengan nilai 3,20mm, 3,23mm, 3,30mm, 3,37mm dan 3,43mm. Nilai VMA pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit yang memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar *filler* 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,25 % dengan nilai 17%, 17,43%, 18,48%, dan 18,76%. Nilai VFA pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit yang memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar *filler* 2,5%, 2,75%, 3%, dan 3,25 % dengan nilai 68,83%, 73,27%, 74,85%, dan 79,84%. Nilai VIM pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit yang memenuhi spesifikasi terdapat pada kadar *filler* 2,75%, 3%, dengan nilai didapat 4,67%, 4,66%. Nilai *Marshall Quotient* (MQ) pada penggunaan arang cangkang kelapa sawit tidak ditetapkan persyaratan minimum ataupun persyaratan maksimum yang harus dipenuhi.

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

UTILIZATION OF PALM OIL CHARCOAL WASTE AS A FILLER WITH CONCITIONS OF 2.25%, 2.5%, 2.75%, 3% AND 3.25% IN STONE MATRIX ASPHALT 0/8 MIXING ON MARSHALL CHARACTERISTICS

Zakqi Thaharah¹, Abul Fida Ismaili²
Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta
zakqithaharah296gmail.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 marshal. 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 procedure and according to the general specifications of Bina Marga 2018. This research was conducted by conducting a marshall test by replacing lime filler with oil palm shell charcoal as a filler with variations in the levels of oil palm shell charcoal 2.25%, 2.5% , 2.75%, 3% and 3.25%.

From the results of the research conducted, it was found that the stability value in the use of oil palm shell charcoal had met the specifications at the filler content of 2.25%, 2.5%, 2.75%, 3%, and 3.25% with a value of 1046.54. kg, 992.95 kg, 860.81 kg, 819.47 and 809.62 kg. The melting value (flow) in the use of oil palm shell charcoal has met the specifications at the filler content of 2.25%, 2.5%, 2.75%, 3%, and 3.25% with a value of 3.20mm, 3.23mm , 3.30mm, 3.37mm and 3.43mm. The VMA value on the use of oil palm shell charcoal that meets the specifications is at filler levels of 2.5%, 2.75%, 3%, and 3.25% with values of 17%, 17.43%, 18.48%, and 18 , 76%. The VFA value on the use of oil palm shell charcoal that meets the specifications is at filler levels of 2.5%, 2.75%, 3%, and 3.25% with values of 68.83%, 73.27%, 74.85%, and 79.84%. The VIM value for the use of oil palm shell charcoal that meets the specifications is at the filler content of 2.75%, 3%, with the obtained values of 4.67%, 4.66%. The Marshall Quotient (MQ) value for the use of oil palm shell charcoal has no minimum or maximum requirements that must be met.

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

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO M325-08. 2012. *Standard Specification for Stone Matrix Asphalt (SMA)*.
- Hidayati. T.E., *Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Filler Pengganti Terhadap Karakteristik Campuran Stone Matrix Asphalt*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, 2018.
- Nisumanti. S., dkk., *Pengaruh Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Filler Aspal Penetrasi 60/70*, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri, 2019.
- 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.
- Farkhan. R., *Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Indrayanti Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kinerja Campuran Split Mastic Asphalt*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, 2020.
- Hasbi. P., *Pengaruh Penggunaan Pasir Putih Kuarsa Kabupaten Kampar Sebagai Pengganti Sebagian Filler Terhadap Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC)*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, 2017.
- 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.
- Kurniasaria. D.F. dkk., *Pengaruh Filler Abu Ampas Tebu (Aat) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston Ac-Wc*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, 2018.
- Raden, H.A., *Pengaruh Penambahan Filler Abu Ampas Tebu Pada Campuran Aspal Terhadap Sifat Marshall*. Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Medan, 2012
- 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 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.