

MODIFIKASI CAMPURAN PERKERASAN LASTON AC – WC DENGAN PENAMBAHAN KADAR 8% GILSONITE RESIN

Shazna Dinda Yuskiyani Putri¹, Kurnia Hadi Putra²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: shaznadinda.sd@gmail.com

ABSTRACT

Highway plays vital roles for the growth of economy, social, and culture. It also supports the tourism development and even national development. Therefore, qualified road pavement is necessary to guarantee security and coziness for users. Basically, pavement must be planned for the ability to afford big load and become durable. In this research, Gilsonite Resin was added to improve the physical characteristics and quality of asphalt. The researcher employed qualitative method by analyzing the results of Marshall Test. In this context, the tested object referred to the Specification of Public Works Department in 2018. The results of quality test on the mixture using Gilsonite Resin demonstrated that the highest stability level by 1274.6 Kg was obtained in 8% Gilsonite Resin. Moreover, it got flow by 2.70 mm and Marshall Quotient by 472.092 kg/mm. Stability and flow for all contents of gilsonite have met the determined specification. However, the results of VIM and VMA decreased along with the increasing content of additional Gilsonite Resin. The VIM got 15.12 and VFB had 77.20. Overall, all contents of additional Gilsonite Resin have fulfilled the requirement stated in the Specification of Public Works Department in 2018.

Keywords: Laston AC – WC, Pertamina Asphalt 60/70, Gilsonite Resin, Marshall Test, Specification of Public Works Department in 2018

ABSTRAK

Jalan raya memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, sosial dan budaya, pembangunan kawasan pariwisata, dan untuk menunjang pembangunan nasional. Oleh karena itu, diperlukan perkerasan jalan yang berkualitas untuk menjamin keamanan dan kenyamanan bagi para penggunanya. Dalam perencanaan suatu perkerasan pastinya menginginkan suatu perkerasan yang mampu menopang beban yang besar dan tahan lama. Dalam penelitian kali ini akan menambahkan Gilsonite Resin, penambahan Gilsonite Resin bertujuan untuk memperbaiki sifat – sifat fisik aspal dan dapat meningkatkan kualitas dari aspal tersebut. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui kualitas dari modifikasi campuran Laston AC – WC dengan penambahan Gilsonite Resin. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan menganalisa hasil uji dari *Marshall Test*. Pada penelitian ini pembuatan benda uji mengacu pada Spesifikasi Departement Pekerjaan Umum Tahun 2018. Hasil pengujian kualitas dari campuran dengan menggunakan Gilsonite Resin didapatkan bahwa pada kadar 8% memiliki tingkat stabilitas yang paling tinggi yaitu 1274,6 Kg, sedangkang flow dengan nilai 2,70 mm, nilai Marshall Qutient dengan nilai 472,092 kg/mm, nilai. Stabilitas dan flow untuk semua kadar gilsonite memenuhi Spesifikasi yang ditentukan, namun untuk hasil dari VIM dan VMA menurun seiring dengan meningkatnya kadar Gilsonite Resin yang ditambahkan. Untuk nilai VIM yaitu 15,12 dan nilai VFB sebesar 77,20 secara menyeluruh pada semua kadar Gilsonite Resin yang ditambahkan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Spesifikasi Departement Pekerjaan Umum Tahun 2018.

Kata kunci: Laston AC – WC, Aspal Pertamina 60/70, Gilsonite Resin, *Marshall Test*, Spesifikasi Departement Pekerjaan Umum Tahun 2018

PENDAHULUAN

Pada saat ini banyak jalan yang tidak sesuai dengan umur layan pada perencanaan awal. Hal ini disebabkan karena meningkatnya pengguna jalan raya, meningkatnya jumlah pengguna jalan raya tidak hanya memperkecil kapasitas jalan tetapi akan memberikan beban berlebih pada jalan tersebut dan disisi lain terdapat faktor cuaca dan suhu yang juga dapat mempengaruhi

keawetan lapis permukaan aspal. Hal di atas merupakan salah satu yang menjadi masalah dalam penelitian ini sehingga harus dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas dari modifikasi campuran perkerasan Laston AC-WC dengan menambahkan bahan ikat yaitu Gilsonite Resin.

Lapisan aus termasuk lapisan perkerasan yang paling atas dan disebut lapisan *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC – WC) lapisan ini berhubungan langsung dengan ban kendaraan yang dirancang untuk tahan terhadap perubahan cuaca, gaya geser, tekanan roda ban kendaraan serta memberikan lapis kedap air untuk lapisan dibawahnya. (Anas Tahir, 2009).

Bahan tambahan yang digunakan merupakan Gilsonite Resin. Menurut Henry (1987) Gilsonite Resin merupakan salah satu bahan untuk memperbaiki sifat- sifat fisik aspal dan dapat meningkatkan kualitas dari aspal. Gilsonite Resin merupakan hasil galian yang menyerupai aspal dan merupakan mineral hidrokarbon yang terdapat dalam kondisi murni serta memiliki kandungan resin yang memberikan sifat adhesi dari aspal. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui kualitas dari modifikasi campuran perkerasan Laston- AC dengan penambahan gilsonite resin.

TINJAUAN PUSTAKA

Lapis beton AC- WC (*Asphalt Concrete- Wearing Course*) adalah lapis aspal beton yang bertujuan sebagai lapisan AUS pada sebuah konstruksi perkerasan jalan. Tebal nominal minimum pada lapisan ini biasanya 4 cm. AC- WC Multigrade merupakan penerapan dari perkembangan *hot mix* di Indonesia, yang sangat cocok diterapkan pada jalan raya yang memiliki beban yang berat dan padat. Untuk mencapai kekuatan atau kekuatan modulus tertentu, material yang digunakan terdiri dari campuran agregat halus, agregat kasar dan aspal harus mempunyai kepadatan yang sesuai dengan persyaratan atau spesifikasi yang telah ditentukan (Said, Wesli 2012). Adapun acuan dalam menentukan sifat- sifat campuran beraspal jenis laston, dalam penelitian kali ini dapat di lihat pada tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Ketentuan Sifat- Sifat Campuran Beraspal AC

| Sifat – Sifat Campuran | Laston | | |
|---|-----------|--------------|---------|
| | Lapis Aus | Lapis Antara | Fondasi |
| Jumlah tumbukan perbidang | 75 | | 112 |
| Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif | Min | 0,6 | |
| | Maks | 1,2 | |
| Rongga dalam campuran (%) | Min | 3,0 | |
| | Maks | 5,0 | |
| Rongga Tirisi Aspal (%) | Min | 65 | 65 |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min | 15 | 14 |
| | | | 13 |
| Stabilitas Marshall (kg) | Min | 800 | |
| | Min | 1800 | |
| Pelelehan (mm) | Min | 2 | |
| | Maks | 4 | |
| Stabilitas Marshall sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60°C | Min | 90 | |
| Rongga dalam campuran (%) pada kepadatan membal (refusal) | Min | 2 | |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Tabel 6.3.3.(1c).

Aspal Minyak

Aspal semen dengan hasil penetrasi yang rendah digunakan pada wilayah yang memiliki cuaca panas ataupun tingkat volume lalu lintas tinggi, namun untuk aspal semen dengan penetrasi tinggi digunakan pada wilayah temperature rendah atau lalu lintas dengan volume rendah. Pada umumnya di Indonesia aspal semen dipergunakan dengan nilai penetrasi antara 60 – 70 dan 80 – 100. Aspal emulsi merupakan campuran aspal dengan air tercampur dalam bahan aspal minyak.

Tabel 2. Persyaratan Pengujian Aspal

| No | Jenis Pengujian | Metode Pengujian | Persyaratan |
|----|---------------------------|------------------|-------------|
| 1 | Penetrasi, 25°C, 100 gram | SNI 06-2456-1991 | 60 – 70 |
| 2 | Titik Lembek | SNI 06-2456-1991 | ≥ 48 |
| 3 | Indeks Penetrasi | - | ≥ -1,0 |
| 4 | Daktilitas pada 25°C (cm) | SNI 06-2456-1991 | ≥ 100 |
| 5 | Titik Nyala | SNI 06-2456-1991 | ≥ 232 |
| 6 | Berat Jenis | SNI 06-2456-1991 | ≥ 1,0 |
| 7 | Berat Hilang | SNI 06-2456-1991 | ≥ 0,8 |

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, Divisi 6 Perkerasan Aspal

Gilsonite Resin

Gilsonite adalah resin alami dengan kemurnian tinggi dan merupakan mineral hidrokarbon yang terdapat dalam kondisi murni serta memiliki kandungan resin yang memberikan sifat adhesi dari aspal. Hasil galian ini memiliki kandungan *asphaltene* yang tinggi sebesar 70,9%, *melten* 27% dan minyak 2%. Formulator lelehan panas akan mengenali potensi gilsonite dalam kombinasi dengan EVA dan polietilen. Untuk kandungan nitrogen gilsonite juga mempunyai kadar yang lebih tinggi dibandingkan bahan lainnya yaitu sebesar 3,2%. (Putuhena, Yosef. 2016).

Uji Marshall

Pengujian marshall merupakan metode pengujian untuk mengukur stabilitas, flow dan *MQ* (*Marshall Quotient*) dengan menggunakan spesifikasi HMA dengan gradasi lapisan untuk Laston lapis AC – WC dengan menggunakan Bina Marga 2018 revisi III divisi 6 (Bayu Kurniawan, 2018). Stabilitas merupakan nilai kemampuan campuran menerima beban hingga kondisi kelelahan plastis dinyatakan dalam kg, sedangkan *flow* merupakan kemampuan campuran aspal yang menerima beban hingga kondisi stabilitas dinyatakan dalam mm, dan *MQ* adalah hasil bagi antara nilai stabilitas dan *flow* yang berpengaruh pada tingkat fleksibilitas campuran aspal dinyatakan dalam kg/m.

METODE

Material agregat diambil dari AMP kemudian ditest di laboratorium untuk mengetahui sifat – sifat fisiknya apakah sudah sesuai dengan sifat fisik yang disyaratkan pada spesifikasi. Material yang digunakan merupakan material yang telah memenuhi persyaratan spesifikasi baik gradasi maupun sifat teknis lainnya. Material semen yang digunakan berasal dari perusahaan Swasta. Selanjutnya menentukan porsi campuran agregat agar dapat mengetahui gradasi campuran yang sesuai dengan spesifikasi.

Setelah melakukan pengujian Marshall, maka dilakukan analisa untuk mengetahui kadar aspal optimum. Setelah mengetahui kadar aspal optimum tersebut dibuatlah benda uji dengan kadar 0%, 6%, 8%, 10% dan 12% dari kadar aspal optimum yang telah diketahui. Setelah membuat benda uji dengan variasi kadar Gilsonite Resin tersebut selanjutnya melakukan Marshall Test. Setelah pengujian Marshall dilakukan analisa untuk menentukan berapa prosentase kadar Gilsonite Resin yang optimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Aspal Pen 60/70

Hasil pemeriksaan Aspal Pen 60/70 dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70

| No | Jenis Pengujian | Metode Pengujian | Persyaratan | Hasil Pemeriksaan |
|----|---------------------------|------------------|-------------|-------------------|
| 1 | Penetrasi, 25°C, 100 gram | SNI 06-2456-1991 | 60 – 70 | 69.3 |
| 2 | Titik Lembek | SNI 06-2456-1991 | ≥ 48 | - |
| 3 | Indeks Penetrasi | | ≥ -1.0 | - |
| 4 | Daktilitas pada 25°C | SNI 06-2456-1991 | ≥ 100 | - |
| 5 | Titik Nyala | SNI 06-2456-1991 | ≥ 200 | 318 |
| 6 | Berat Jenis | SNI 06-2456-1991 | ≥ 1.0 | 1.04 |
| 7 | Berat Kehilangan | SNI 06-2456-1991 | ≥ 0.8 | - |

(Sumber : *Laboratorium Institut Adhi Tama Surabaya, 2019*)

Pada tabel diatas dapat dilihat pada pengujian aspal pen 60/70 telah memasuki spesifikasi yang sesuai dengan Spesifikasi Departement Umum Tahun 2018, yaitu penetrasi 69.3 (Spec 60 – 70), Titik Nyala 318 (Spec ≥ 200) dan berat jenis 1.04 (Spec ≥ 1).

Pemeriksaan Agregat

Hasil pemeriksaan agregat dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Analisa Agregat

| No | Aggregate | Bulk Specific Gravity | Apparent Specific Gravity (SSD) | Apparent Specific Gravity | Absorption |
|----|------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|------------|
| 1 | Coarse Aggregate | 2.583 | 2.625 | 2.695 | 1.607 |
| 2 | Medium Aggregate | 2.561 | 2.602 | 2.671 | 1.599 |
| 3 | Fine Aggregate | 2.572 | 2.609 | 2.670 | 1.420 |

(Sumber : *Laboratorium Mix Pro Indonesia 2019.*)

Pada tabel diatas dapat dilihat pada pengujian Agregat yang diambil dari mesin AMP telah sesuai Spesifikasi Departement Umum Tahun 2018, yaitu untuk pengaruh penyerapan tidak lebih dari 1 %.

Uji Marshall

Kadar aspal pada pengujian ini yang dipakai pada kadar 5,9 % yang didapatkan dari hasil aspal optimum. Dengan kadar tersebut dibuatlah benda uji dengan menambahkan Gilsonite Resin dengan berbagai variasi, yaitu 0%, 6%, 8%, 10% dan 12 %. Masing – masing variasi dibuat sebanyak tiga benda uji. Berikut merupakan hasil analisis untuk menentukan kadar Gilsonite Resin yang optimum. Berikut merupakan tabel hasil dari analisa pengujian Marshall dengan penambahan Gilsonite Resin

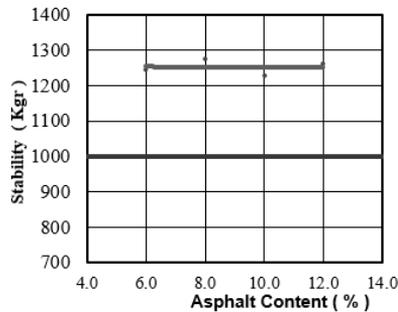
Tabel 5. Hasil Pengujian Marshall dengan penambahan Gilsonite Resin

| No | Bitumen Content | Bulk Density | VIM | VMA | VFB | Stability | Flow | Marshall Quotient |
|--------------|-----------------|--------------|------------|----------------|----------------|------------------|------------|-------------------|
| 1 | 0% | 2.295 | 4.81 | 16.31 | 70.52 | 1163.0 | 3.30 | 352.424 |
| 2 | 6% | 2.314 | 4.01 | 15.61 | 74.32 | 1246.7 | 3.43 | 363.127 |
| 3 | 8% | 2.328 | 3.45 | 15.12 | 77.20 | 1274.6 | 2.70 | 472.092 |
| 4 | 10% | 2.341 | 2.89 | 14.62 | 80.26 | 1228.1 | 2.80 | 438.617 |
| 5 | 12% | 2.348 | 2.59 | 14.36 | 81.99 | 1260.7 | 2.27 | 556.188 |
| Specs | | | 3-5 | Min. 15 | Min. 65 | Min. 1000 | 2-4 | |

(Sumber : *Laboratorium Mix Pro Indonesia 2019.*)

a. Stabilitas

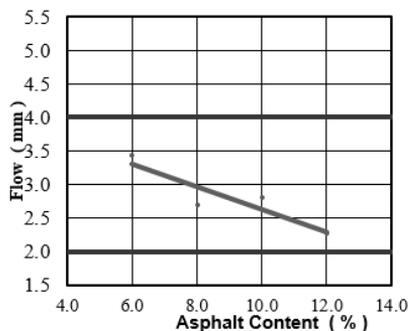
Nilai stabilitas yang dihasilkan dari modifikasi kadar aspal dengan gilsonite resin semuanya memenuhi batas minimum persyaratan yaitu 1000 kg.



Gambar 1. Grafik Stabilitas Modifikasi Gilsonite Resin

b. Nilai Kelehan (Flow)

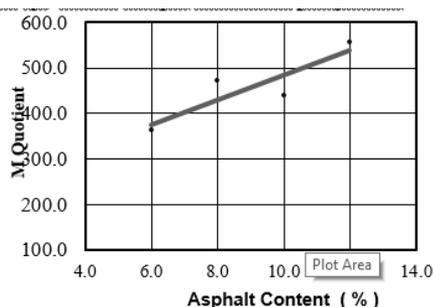
Nilai flow bahwa nilai kelehan pada modifikasi menurun dengan penambahan Gilsonite Resin. Namun, secara keseluruhan memenuhi syarat nilai kelehan yang di tetapkan yaitu 2-4 mm.



Gambar 2. Grafik Flow Modifikasi Gilsonite Resin

c. Nilai Marshall Quotient(MQ)

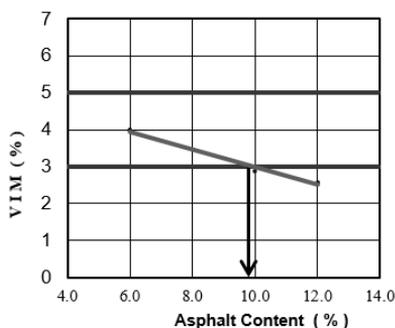
Nilai Marshall Quotient (MQ) dihasilkan dari pembagian dari nilai stabilitas dan kelehan (flow). Berdasarkan hasil uji, semua sampel memenuhi persyaratan.



Gambar 3. Grafik Marshall Quotient Modifikasi Gilsonite Resin

d. Nilai VIM

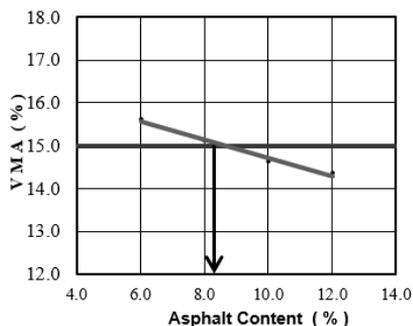
Pada nilai campuran VIM menurun seiring dengan peningkatan kadar Gilsonite Resin yang ditambahkan. Setelah pengujian dapat dilihat bahwa hasil VIM yang memenuhi Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 adalah di kadar 0%, 6% dan 8% sedangkan nilai VIM pada kadar 10% dan 12% tidak memasuki Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 yaitu 3 – 5%.



Gambar 4. Grafik VIM Modifikasi Gilsonite Resin

e. Nilai VMA

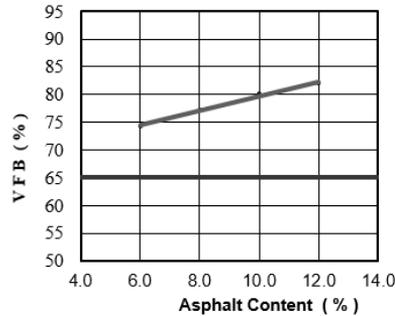
Pada nilai campuran VMA menurun seiring dengan peningkatan kadar Gilsonite Resin yang ditambahkan.



Gambar 5. Grafik VMA Modifikasi Gilsonite Resin

f. Nilai VFB

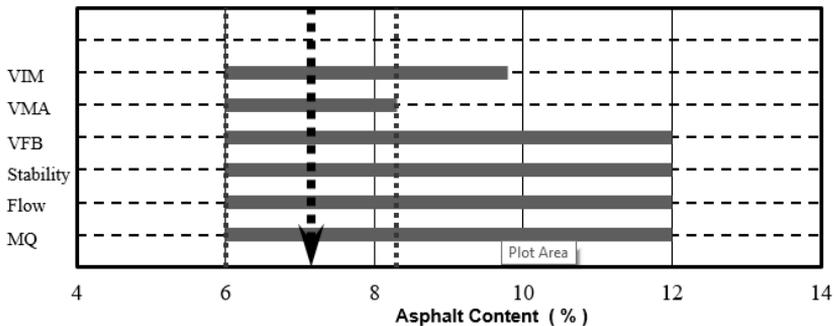
Nilai VFB merupakan rongga antara agregat yang terisi dengan aspal, tidak termasuk aspal yang diserat oleh agregat. Pada pengujian ini menunjukkan bahwa modifikasi campuran Gilsonite Resin pada semua kada memenuhi syarat yang telah di tentukan oleh Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 yaitu minimal nilai 65 %.



Gambar 6. Grafik VFB Modifikasi Gilsonite Resin

g. Kadar Gilsonite Resin Optimum

Penentuan kadar Gilsonite Resin dilakukan dengan menggunakan analisa dari stabilitas, flow, Marshall Quotient (MQ), VIM, VMA, dan VFB dari data diatas.



Gambar 7. Grafik Kesimpulan Hasil Modifikasi Gilsonite Resin

Dari hasil yang didapatkan, untuk kadar penambahan gilsonite resin yang baik yang optimum di kadar 8 % yang sesuai dengan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 sesuai dengan grafik diatas. Sedangkan untuk kadar 10 % dan 12 % tidak memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa pada bab sebelumnya hasil – hasil pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

Dari data Marshall Test, didapatkan yang memenuhi persyaratan yang sesuai dengan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 adalah penambahan kadar gilsonite resin sebanyak 8%. Dimana pada kadar gilsonite resin 8% diperoleh nilai stabilitas sebesar 1274.6 kg, *flow* sebesar 2.70 mm, *Marshall Quotient* sebesar 472.092 kg/mm, nilai VIM sebesar 3.45%, nilai VMA sebesar 15.12 %, nilai VFB sebesar 77.20%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Direktorat jendral Bina Marga Departement Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Tabel 6.3.3. (1c).** 2010. Jakarta.
- [2] **Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 2017 Tentang Penyampaian Manual Desai Perkerasan Jalan Revisi 2017 Di Lingkungan Direktorat Jendral Bina Marga.** 2017. Jakarta.
- [3] Maschsus, Rachmad, Basuki.2007.**Penambahan Gilsonite Resin Pada Aspal Prima 55 untuk Meningkatkan Kualitas Perkerasan Hot Mix.**Dimensi 3 (1) : 16 – 27.
- [4] Putuhuna, Yosef, Dkk.2016. **Pengaruh Penambahan *Gilsonite Resin* Pada Campuran Beton Aspal.** Vol. 05.No. 19, Jul-Sep 2016.
- [5] Romangsa, Henry. 1987. ***Gilsonite-An Asphalt Modifer for Hight Stability Pavement, proc.of.*** Konferensi Tahunan Teknik Jalan III. Bandung