

Pengaruh Getah Damar Sebagai Tambahan Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) Terhadap Karakteristik Marshall

Arung Samudra Bahari¹, David Daniel Marthin Huwae², Penina T Istiah³

¹Politeknik Negeri Ambon, Maluku, Indonesia

^{2,3}Politeknik Negeri Ambon, Maluku, Indonesia

arungbahari01@gmail.com

Abstract : *Arung Samudra Bahari, Nim 1319174057 "the effect of resin as an addition to Asphalt concrete - binder course (AC-BC) mixture on marshall characteristics". Thesis, Road and Bridge Construction Engineering Study Program, Department of Civil Engineering, Polteknik Negri Ambon. This thesis is under the guidance of David Daniel Marthin Huwae. S T., MT. and Penina T. Istiah, S Pd., M. Si. In the resin tree there is sap which contains essential oils and there is also resinol acid which has sticky, hard, and also melts easily. The resin will harden and then melt again depending on certain temperature changes. The effect of adding rosin sap to the asphalt mixture proves that the characteristics of asphalt are not much different from proving asphalt in general, but the results obtained on asphalt combined with rosin sap have increased elastic power which still maintains the unity of its shape due to high pressure. The use of resin can make asphalt mixtures more able to withstand road damage due to changes in weather and climate, the purpose of this study is to analyze the characteristics of Asphalt Concrete - Binder Course (AC-BC) levels in the presence of added resin and analyze the comparison between the addition and without the addition of resin to the Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) mixture on marshall characteristics using 2% and 3% resin levels. As carried out in the Laboratory of the Maluku Ambon Road Implementation Center with reference to the requirements published by the Directorate General of Highways at KAO. The data collection method used in this study is the collection of primary data obtained based on several test objects from various treatment conditions tested in the laboratory such as marshall test results which include density, VIM (void this mix), VMA (void this mineral aggregate), VFA (void filled with asphalt), stability, flow (melting), and MQ (marshall quotient). And secondary data obtained from literature studies. The overall test results that meet the requirements in the 3% resin mixture with 5%, 5.5%, 6% asphalt content meet the specification requirements that have been listed with the 2018 bina marga specifications. So it can be concluded that the greater the presentation of resin content, the higher the quality value.*

Keywords : *Marshall Testing*

Abstrak : Arung Samudra Bahari, Nim 1319174057 "pengaruh getah damar sebagai tambahan campuran Asphalt concrete – binder course (AC-BC) terhadap karakteristik marshall". Skripsi, Program Study Teknik Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Polteknik Negri Ambon. Skripsi ini dibawah bimbingan David Daniel Marthin Huwae. S T ., MT. dan Penina T. Istiah, S Pd., M. Si. Dalam pohon damar terdapat getah yang didalamnya mengandung minyak astiri dan juga terdapat asam resinol memiliki sifat yang lengket, keras, dan juga mudah meleleh. Getah damar nantinya akan mengeras lalu mencair kembali tergantung pada perubahan suhu tertentu. Pengaruh penambahan getah damar pada campuran aspal membuktikan bahwa karakteristik daspal tidak jauh berbeda dengan pembuktian aspal pada umumnya, namun hasil yang didapat terhadap aspal yang digabungkan dengan getah damar memiliki daya elastis yang meningkat dimana masih mempertahankan kesatuan bentuknya akibat mengalami tekanan tinggi. Penggunaan getah damar bisa menjadikan campuran aspal lebih mampu menahan kerusakan jalan akibat perubahan cuaca dan iklim, tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis karakteristik kadar Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC) terhadap adanya penambahan getah damar dan menganalisis perbandingan antara penambahan dan tanpa penambahan getah damar pada campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) terhadap karakteristik marshall menggunakan kadar damar 2% dan 3%. Seperti yang dilakukan di Laboratorium Balai Pelaksanaan Jalan Maluku Ambon dengan mengacu pada syarat yang diterbitkan oleh DirJen Bina Marga pada KAO. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengumpulan data primer yang diperoleh berdasarkan beberapa benda uji dari berbagai kondisi

perlakuan yang diuji di laboratorium seperti hasil uji marshall yang meliputi kepadatan (density), VIM (*void ini mix*), VMA (*void ini mineral agregate*), VFA (*void filled with asphalt*), stabilitas, *flow* (pelelehan), dan MQ (*marshall quotient*). Dan data sekunder yang diperoleh dari studi literatur. Hasil keseluruhan pengujian yang memenuhi persyaratan pada campuran damar 3% dengan kadar aspal 5%, 5,5%, 6% memenuhi syarat spesifikasi yang sudah tertera dengan spesifikasi bina marga tahun 2018. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar presentasi kadar getah damar maka semakin tinggi nilai kualitasnya..

Kata Kunci: Pengujian Marshal

Pendahuluan

Prasarana transportasi merupakan unsur pembangunan daerah dan sangat penting untuk kelancaran akses fasilitas yang ada di suatu daerah. Pertumbuhan lalu lintas yang terus meningkat berdampak pada pembangunan struktur perkerasan jalan dan penggunaan material yang digunakan.

Pohon damar merupakan pohon asli Indonesia yang salah satunya tumbuh di kawasan hutan di pegunungan SBB tepatnya di kecamatan Taniwel, Taniwel Timur Kecamatan Seram Barat, Kecamatan Kairatu Barat. Kecamatan Ina Mosol dan Kecamatan Elpaputih terdapat pohon-pohon damar/Agathis yang selama ini dilindungi secara ketat oleh masyarakat adat karena merupakan sumber pendapatan utama bagi mereka khusus masyarakat adat karena merupakan sumber pendapatan utama bagi mereka khusus masyarakat adat di pegunungan, jumlah yang banyak dan menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat khususnya dalam memanfaatkan getah dari pohon damar/agathis yang di kenal sebagai kopal. Pohon tersebut menghasilkan resin dengan mutu yang sangat tinggi dan dikenal sebagai damar.

Dalam pohon damar terdapat getah yang didalamnya mengandung minyak astiri dan juga terdapat asam resinol yang memiliki banyak manfaat. Getah damar memiliki sifat yang lengket, keras, dan juga mudah meleleh. Getah damar nantinya akan mengeras lalu mencair kembali tergantung pada perubahan suhu tertentu. Getah damar dikenal sebagai salah satu resin alami yang memiliki karakteristik dan sifat yang sama dengan aspal, yaitu kekentalannya yang tinggi serta kuatnya daya ikat antar partikelnya. Oleh karena itu, resin getah damar sangat berperan penting dalam penelitian terhadap campuran aspal.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif di mana data yang diperoleh akan diolah dengan perhitungan matematika dalam perangkat lunak Microsoft Excel. Selain itu, dilakukan Pengujian marshal menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang relevan

Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil Analisis Penelitian

Agregat dan daspal yang telah direncanakan kemudian masuk ke tahapan berikutnya yaitu Pembuatan Benda Uji, dengan memasak dan mengkombinasikan antara daspal dan agregat pada suhu tertentu setelah itu ditumbuk menggunakan compactor 75x2 kali penumbukan artinya 2 sisi mould kemudian didinginkan, Setelah dingin, kurang lebih 2-3jam lalu dikeluarkan dengan pengeluar benda uji setelah itu masuk pengujian berikutnya yaitu :

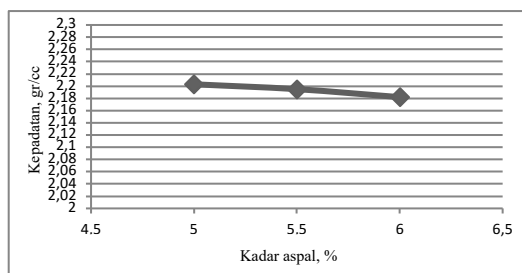
1. Pengujian Marshall

Analisa terhadap perhitungan marshall di dasarkan pada Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020, tentang spesifikasi umum Bina Marga 2018 untuk pekerjaan kontruksi jalan dan jembatan (Revisi 2). Dimana untuk campuran aspal (AC-BC) parameter Marshall di anjurkan untuk memenuhi penentuan kadar aspal optimum adalah. kepadatan, stabilitas, kelelahan *flow*, Marshall Quistion. Berikut ini adalah data tabel pengujian Marshal

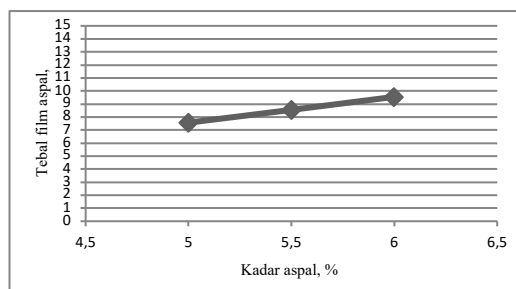
a. Marshall Tanpa damar

Setelah data hitungan marshall direkap, kemudian menampilkan grafik yang menunjukkan hubungan antara kenaikan kadar daspal dengan nilai VMA, VIM, VFB) serta nilai stabilitas marshall quotient. Dibawah ini adalah grafik dimana pada penggunaan tanpa damar pada sampel 5.0%, 5.5%, 6.0% hubungan yang bisa dilihat pada Gambar 1 dan 2

Gambar 1 Grafik Pemadatan



Gambar 2 Grafik rongga dalam agregat

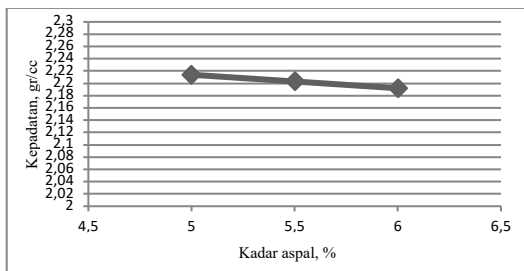


Sumber : Hasil Penelitian 2023

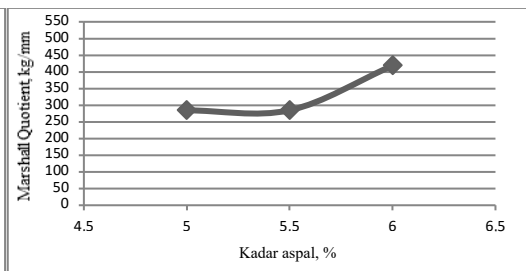
b. Marshall 2% Damar

Setelah data hitungan marshall 2% damar direkap, kemudian menampilkan grafik yang menunjukkan hubungan antara kenaikan kadar daspal dengan nilai VMA, VIM, VFB) serta nilai stabilitas marshall quotient. Dibawah ini adalah grafik dimana pada penggunaan damar 2% pada sampel 5.0%, 5.5%, 6.0% hubungan yang bisa dilihat pada Gambar 3 dan 4

Gambar 3 Grafik pemadatan



Gambar 4 Marshall Quortient

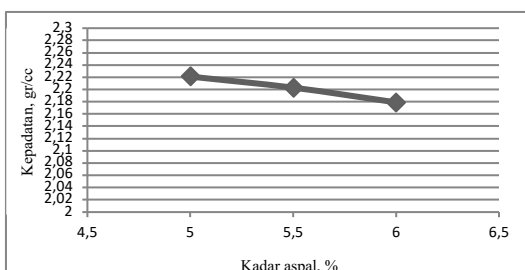


Sumber : Hasil penelitian 2023

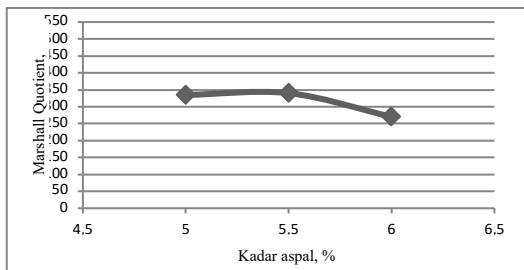
c. Marshall 3% damar

Setelah data hitungan marshall 3% damar direkap, kemudian menampilkan grafik yang menunjukkan hubungan antara kenaikan kadar daspal dengan nilai (VMA, VIM, VFB) serta nilai stabilitas marshall quotient. Dibawah ini adalah grafik dimana pada penggunaan damar 3% pada sampel 5.0%, 5.5%, 6.0% hubungan yang bisa dilihat pada Gambar 5 dan 6

Gambar 5 Grafik pemadatan



Gambar 6 Marshall Quortient



Sumber : Hasil Penelitian 2023

2. Pembahasan

a. Perbandingan nilai kepadatan (Density)

Hubungan berat jenis kepadatan (Density) dengan kadar aspal 5.0, 5.5, 6.0. Hasilnya menunjukkan bahwa pada setiap kadar aspal memiliki hasil yang berbeda namun pada hasil yang didapat memenuhi spesifikasi bina marga tahun 2018 yaitu antar 2-3 gr/cm³, sehingga keseluruhan benda uji daspal telah memenuhi spesifikasi namun dengan adanya penambahan damar terhadap campuran mengakibatkan terjadinya kenaikan dari sampel tanpa penambahan getah damar dimana pada sampel 2% dan 3% mengimbangi dari sampel tanpa damar dengan kadar aspal 5%, 5,5%, 6% pada hasil yang didapat.

b. Perbandingan nilai VMA (*Voids in Mineral Agregate*)

Dengan adanya penambahan getah damar 2% dan 3% pada sampel 5%, 5,5%, dan 6% mengalami penurunan, walaupun hasil dari kepadatan (*Density*) dinyatakan meningkat akan tetapi masih memenuhi syarat spesifikasi dari bina marga tahun 2018 dimana pada ketentuan VMA (Rongga Terhadap Campuran) pada syaratnya batas minimum yang harus di capai 15% .

c. Perbandingan nilai VIM (*Voids in Mix*)

Gambar grafik 4.3, 4.11, 4.19 menunjukkan bahwa semakin banyak presentase daspal ditambahkan dalam campuran beraspal semakin rendah nilai VIM dan persyaratan nilai VIM berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga tentang ketentuan sifat-sifat campuran laston yaitu 3,5% dan maksimal 5,5% sehingga keseluruhan benda uji belum ada yang memenuhi spesifikasi.

d. Perbandingan nilai VFB (*Voids Filled With Bitumen*)

Semakin banyak presentasi daspal ditambahkan dalam campuran beraspal semakin tinggi nilai VFB dan persyaratan nilai VFB berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga tentang ketentuan sifat-sifat campuran laston minimal 65% akan kurang kepad terhadap air dan udara sehingga mudah teroksidasi, namun pada sampel kadar aspal 6% mengalami hasil grafik yang membuat nilai itu menurun di bandingkan hasil sampel kadar aspal 5% 5,5%.

e. Perbandingan nilai stabilitas

Menunjukkan bahwa semakin banyak presentase daspal ditambahkan dalam campuran beraspal maka nilai yang di dapatg pada setiap sampel kadar aspal 5%, 5.5%, 6%, bervariasi yang nilainya tidak menentu namun untuk hasil pada kadar damar 3% memenuhi berdasarkan spesifikasi bina marga ttahun 2018 dimana ketentuan dari hasil nilai stabilitas adalah 1000 kg.

f. Perbandingan Nilai Flow (Pelelehan)

Menunjukkan bahwa pada sampel kadar aspal 6% dengan menggunakan damar 2% mengalami hasil penurunan di bandingkan dengan sampel pembuatan benda uji yang menggunakan kadar aspal 5%, 5.5%, sehingga pada penentuan spesifikasi Bina Marga tahun 2018 sampel kadar aspal 6% dengan menggunakan kadar damar 2% tidak memenuhi hasil dari nilai stabilitas dimana penentuan spesifikasi nilai yang harus di syaratkan yaitu minimal 3 mm. Namun pada hasil yang di daPat dari sampel kadar aspal 5%, 5.5%, dari penentuan tanpa damar dan penggunaan damar 2%, 3% memenuhi spesifikasi dengan hasil lebih dari spesifikasi yang sdh di tentukan oleh SNI.

g. Perbandingan Nilai *Marshall Quotient*

Menunjukkan bahwa hasil sangat bervariasi tapi untuk penentuan syarat dari spesifikasi bina marga tentang ketentuan yaitu minimal 300 kg/mm, dengan kadar aspal 5% yang memenuhi

spesifikasi hasil dari sampel penambahan getah damar 3% dimana hasilnya 334,69, dan pada hasil 6% dengan penambahan kadar damar 2% dengan hasil 418,59, yg mana memenuhi dari spesifikasi sampel yang masuk juga ada pada kadar aspal 5,5% dengan penambahan kadar damar 3% dengan hasil yang di dapat ialah 340,00, kemudia ada sampel yang tidak memenuhi spesifikasi yang sdh di syaratkan oleh SNI.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan pada BAB IV, maka dapat disimpulkan beberapa hal :

- 1 Pada hasil pengujian yang telah dilakukan ada beberapa hasil yang tidak memenuhi dari persyaratan spesifikasi diantaranya sebagai berikut; Pada Damar 3% dengan kadar aspal 5% dan 5,5% didapati hasil VIM tidak memenuhi persyaratan spesifikasi dikarenakan hasil nilai yang didapati hanya 3,15% pada kadar aspal 5%, sedangkan kadar aspal 5,5% didapati hanya 3,31% syarat spesifikasi pada VIM ialah 3,5% - 5,5%. Selanjutnya pada Damar 3% dengan kadar aspal 6% didapati pada bagian MQ (marshall quitent) tidak memenuhi dari persyaratan spesifikasi, hal ini dikarenakan hasil dari pengujian didapati hanya 270,16 kg/mm, sedangkan syarat spesifikasi dari MQ (marshall quitent) yakni minimal 300 kg/mm sehingga nilai yang didapat tidak memenuhi dari persyaratan spesifikasi Bina Marga tahun 2018, namun terdapat pada sampel kadar 6% dimana pada penggunaan kadar tanpa damar memenuhi spesifikasi namun dengan adanya pengujian penggunaan dengan penambahan kadar damar tidak di dapati hasil yang tidak memenuhi spesifikasi, bahwa bisa di simpulkan dengan adanya penambahan damar tidak mengurangi standar kelayakan.
- 2 Jadi dari keseluruhan kadar aspal 5%,5.5%,6% di dapati hasil pengujian yang memenuhi dari persyaratan pada daspal dengan kandungan kadar damar 3% dikarenakan hampir dari keseluruhan pengujian memenuhi syarat spesifikasi yang sudah tertera dengan spesifikasi bina marga tahun 2018. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar presentasi kadar getah damar maka semakin tinggi nilai kualitasnya.

Referensi

- Abrasa L, Penggunaan Damar Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Marshall Pada campuran Asphalt Concerete Wearing Course (AC-WC) penetrasi 60/70, Ambon, 2022.
- Bina Marga, 2018 Spesifikasi Umum, Campuran Beraspal Panas (Hotmix), Spesifikasi Umum.
- Civil Engineering Forum, 2020, Rodded Unit Weight of Coarse Aggregates Test (ASTM C29). Retrieved from Civil Engineering Forum: <http://www.civilengineeringforum.me/rodded-unit-weight-coarse-aggregates>
- Fauzi Ardiawan N, 2019, Karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (Ac-Wc) Dengan Menggunakan Filler Limbah Beton, Universitas Islam Indonesia, Civil Engineering.

- <https://algaztmasagala.wordpress.com/2012/04/20/pengujian-aspal-dengan-metode-marshall/>,
(diunduh 06-07-2023), Pengujian Aspal Dengan Metode Marshall.
- <https://bcambon.beacukai.go.id/baca/damar-sebagai-potensi-ekspor-maluku.html>, (diunduh 17-06-2023), Damar sebagai Potensi Ekspor Maluku.
- <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SIKLUS>, (diunduh 17-06-2023), Karakteristik Marshall Campuran AC-BC Menggunakan 4% Getah Damar Sebagai Pengganti Aspal.
- <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SIKLUS/article/view/10758/4200>, (diunduh 17-06-2023), Studi karakteristik daspal dibandingkan dengan aspal penetration grade 60.
- <https://manfaat.co.id/manfaat-pohon-damar>, (diunduh 17-06-2023), 9 Manfaat Pohon Damar.
- <https://www.kitasipil.com/2017/04/mengebal-lapisan-aspal-beton-ac-wa-ac-bc-dan-ac-base/>,
(diunduh 17-06-2023), Mengenal Lapisan Aspal Beton AC-WC, AC-BC Dan AC-Base.
- Kusmira A, Muhammad R, 2019, Karakteristik Marshall Campuran AC-BC Dengan Menggunakan 6% Getah Damar Sebagai Bahan Substitusi Aspal, Jurnal Teknik Sipil Unaya : Published by Center for Research and Community Service (LPPM) University of Abulyatama, Vol 4, No 1 (2018).
- Spesifikasi Umum Pekerjaan Jalan dan Jembatan Modul 7, Spesifikasi Perkerasan Aspal, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman, Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, 2016
- Sefrus T, 2013, Analisa Penambahan Getah Damar Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC), Majaalah Teknik Simes Vol 7 No. 1 Januari 2013.
- Sugiyono, 2018, Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods), Bandung: CV Alfabeta.
- Sukirman, S. (2003). Beton Aspal Campuran Panas. Bandung. Yayasan Obor Indonesia.
- Widhiharjo B, Setyawan A, Legowo S.J, 2017, Studi Karakteristik Daspal Modifikasi Dengan Bahan Getah Damar, Fly Ash, Oli Bekas, Dan Lateks Dibandingkan Dengan Aspal Penetrasi Dan Asbuton. Surabaya, Universitas Sebelas Maret.