

DURABILITAS CAMPURAN AC-WC MENGGUNAKAN BATU GUNUNG BABA, TANA TORAJA

Louise Elizabeth Radjawane¹

¹Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus
Korespondensi: eliz_louise@yahoo.com

ABSTRACT

The decline in road service conditions in the form of road damage can be caused by water due to high rainfall so that it enters the pavement layer. This study aims to determine the durability or resistance of the AC-WC mixture using Mount Baba stone. By using the Marshall test method, the results obtained through the Marshall immersion test with variations in immersion time from 0.5 hours - 60 hours, namely the durability value of 95.02 % - 86.34%. Thus, there is a decrease in the durability of the mixture with the duration of the immersion time. This is due to the large number of cavities and pores filled with water, the mixture becomes impermeable or easily damaged.

Keywords: AC – WC, Durability, Marshall.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan suatu daerah tidak luput dari kelancaran pendistribusian barang dan jasa dari dan ke daerah tersebut. Pendistribusian barang dan jasa menjadi lebih cepat jika ketersediaan sarana dan prasarana transportasi memadai. Dalam hal prasarana, contohnya, kelancaran arus lalu lintas, pengurangan waktu tempuh, serta jalan yang ber-keselamatan menjadi salah satu acuan terhadap tingkat pelayanan dan kualitas dari jalan tersebut. Namun, pada kenyataannya tidak semua jalan dapat memberikan pelayanan terbaik dalam melayani lalu lintas. Penurunan kondisi pelayanan jalan berupa kerusakan jalan dapat disebabkan oleh air akibat curah hujan tinggi sehingga masuk ke dalam lapisan perkerasan.

Pada campuran beraspal, durabilitas merupakan bagian karakteristik dari campuran yang perlu ada. Dengan kata lain, durabilitas yaitu tingkat ketahanan suatu campuran pada air, uap, dan suhu. Kualitas yang baik dari suatu campuran dihasilkan dari besarnya angka durabilitas dan tingkat penggunaannya. Lamanya campuran dalam perendaman air mengakibatkan rongga dalam campuran bertambah, sehingga kekuatan campuran menjadi berkurang.

Pada aspal beton, lapisan AC-WC berada di lapisan teratas, fungsi non struktural dari lapisan ini yaitu menerima beban dan

menyebarkannya ke lapisan bawahnya serta lapisan ini harus kedap air, menjamin bahwa tidak terdapat air yang merembes sampai kepada lapisan paling bawah.

Gunung Baba yang terletak di Kecamatan Rano, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan memiliki kekayaan alam berupa material batu Material dari gunung tersebut umumnya dimanfaatkan untuk konstruksi pondasi, namun belum dimanfaatkan sebagai bahan campuran perkerasan jalan. Pada penelitian ini membahas mengenai keawetan atau ketahanan suatu campuran beraspal ditinjau dari durabilitas campuran AC – WC yang menggunakan batu gunung Baba dari Kabupaten Tana Toraja.

Beberapa hasil penelitian sejenis terdahulu yaitu penggunaan batu gunung Baba untuk mengetahui karakteristik campuran AC-BC menghasilkan nilai stabilitas marshall sisa sebesar 96,47% untuk kadar aspal optimum 5,50% [1]. Kekuatan lapis permukaan jalan dan ketahanan terhadap cuaca maupun air dipengaruhi oleh nilai stabilitas dan durabilitas campuran beton aspal [2]. Penggunaan abu terbang sebagai bahan pengisi di lingkungan air gambut pada lapisan AC-WC menghasilkan penurunan nilai stabilitas dan durabilitas jika campuran terendam air gambut dalam waktu yang lama [3]. Nilai durabilitas dan *workability* untuk campuran AC-WC yang menggunakan bahan tambah genteng polimer menghasilkan

bertambahnya waktu perendaman mengakibatkan nilai indeks kekuatan sisa berada di bawah batas minimal dari spesifikasi Bina Marga [4]. Penggunaan kombinasi limbah plastik dan abu serat kelapa sebagai *filler* pada pengujian durabilitas campuran AC-WC menghasilkan angka durabilitas mulai dari 38,27% hingga 77,53%, dimana nilai ini tidak memenuhi syarat durabilitas AC-WC menurut spesifikasi Bina Marga, yaitu 90% [5]. Pengujian dari tingkat ketahanan campuran AC-WC menggunakan lateks terhadap air menghasilkan penggunaan lateks meningkatkan nilai indeks kekuatan sisa dan terjadi peningkatan ketahanan terhadap lamanya perendaman [6]. Variasi campuran 100% limbah beton dan bahan aditif 0,25% wetfix berpengaruh positif terhadap nilai durabilitas [7]. Penambahan waktu perendaman terhadap campuran beraspal AC-WC menurunkan nilai indeks kekuatan sisa [8]. Pengujian terhadap durabilitas campuran beraspal dengan menggunakan metode perendaman air hujan menghasilkan terjadinya penurunan daya tahan akibat peningkatan lama perendaman terhadap agregat halus pasir laut sebagai campuran aspal beton [9]. Hubungan antara durabilitas aspal dan RDR yaitu kenaikan nilai titik lembek setelah *Pressure Agging Vessel* dapat menurunkan nilai penetrasi [10].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan penelitian

Spesifikasi Umum 2018 dan metode pengujian aspal digunakan menjadi metode dalam pengujian dan pemeriksaan karakteristik campuran. Parameter untuk menguji durabilitas pada penelitian ini adalah Indeks Kekuatan Sisa yang diperoleh dari hasil perbandingan antara nilai stabilitas perendaman 24 jam dengan stabilitas standar (perendaman 30 menit atau 0,5 jam) pada temperatur 60°C. Pada tahapan rancangan komposisi campuran AC – WC digunakan variasi perendaman 0,5 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam, yang selanjutnya masuk ke proses pembuatan benda uji dimana agregat dan *filler* setiap komposisi dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 150°C. Pembuatan benda uji menggunakan alat *mix design* dilakukan sebelum pengujian Marshall untuk mengetahui nilai stabilitas, *flow*, dan durabilitas dari benda uji.

2.2. Persiapan material

Material yang digunakan yaitu berupa batu-batuan yang diambil dari Gunung Baba, Kabupaten Tana Toraja. Material yang diambil kemudian dipecahkan menjadi ukuran-ukuran tertentu yang standar ukurannya memenuhi spesifikasi campuran AC – WC.

2.3. Komposisi campuran AC-WC

Komposisi campuran AC-WC dengan kadar aspal 5,5% untuk berat campuran 1200 gram yang terdiri dari agregat dan aspal, masing-masing sebanyak 1134 gram dan aspal 66 gram. Komposisi campuran AC-WC pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi campuran AC-WC

| Komposisi | Campuran AC-WC |
|-----------------------|----------------|
| Berat agregat (gram) | 1134 |
| Berat aspal (gram) | 66 |
| Berat campuran (gram) | 1200 |

2.4. Pembuatan campuran benda uji AC-WC

Jumlah benda uji yang dibuat yaitu 18 buah. Setiap tiga benda uji dilakukan pengujian dengan variasi jam perendaman adalah 0,5 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam.

Tabel 2. Jumlah benda uji campuran AC-WC

| Kadar Aspal (%) | Waktu Perendaman (Jam) | Benda Uji |
|-----------------|------------------------|-----------|
| 5,50 % | 0,5 jam | 3 |
| | 12 jam | 3 |
| | 24 jam | 3 |
| | 36 jam | 3 |
| | 48 jam | 3 |
| | 60 jam | 3 |
| Jumlah | | 18 |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis stabilitas

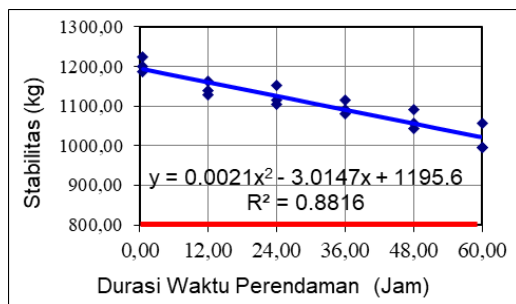
Kemampuan jalan untuk mempertahankan kerataan dan kekuatan lapisan akibat repetisi beban roda kendaraan ditentukan dari nilai stabilitas. Rata-rata nilai stabilitas dengan variasi jam perendaman 0,5 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam, berturut-turut 1203,60 kg, 1143,62 kg, 1123,63 kg, 1063,6 kg, dan 1015,7 kg. Nilai stabilitas terendah pada kondisi perendaman 60 jam, sebaliknya perendaman 0,5 jam memiliki nilai

stabilitas tertinggi. Durasi yang lama pada proses perendaman campuran terhadap air menyebabkan menurunnya nilai stabilitas campuran. Hal ini terjadi karena air yang masuk ke dalam campuran mengurangi kelekatan aspal, sehingga ikatan antara aspal dan agregat berkurang, yang mempengaruhi nilai stabilitas.

Hasil pengujian analisis terhadap stabilitas berdasarkan variasi jam perendaman dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 1.

Tabel 3. Nilai stabilitas terhadap variasi jam perendaman

| Durasi Waktu (Jam) | Stabilitas (Min. 800 kg) |
|--------------------|--------------------------|
| 0,50 | 1223,59 |
| 0,50 | 1199,60 |
| 0,50 | 1187,61 |
| Rata – rata | 1203,60 |
| 12,00 | 1163,61 |
| 12,00 | 1139,62 |
| 12,00 | 1127,63 |
| Rata – rata | 1143,62 |
| 24,00 | 1151,62 |
| 24,00 | 1115,63 |
| 24,00 | 1103,63 |
| Rata – rata | 1123,63 |
| 36,00 | 1115,63 |
| 36,00 | 1091,64 |
| 36,00 | 1079,64 |
| Rata – rata | 1095,64 |
| 48,00 | 1091,64 |
| 48,00 | 1055,64 |
| 48,00 | 1043,65 |
| Rata – rata | 1063,6 |
| 60,00 | 1055,65 |
| 60,00 | 995,67 |
| 60,00 | 995,67 |
| Rata – rata | 1015,7 |



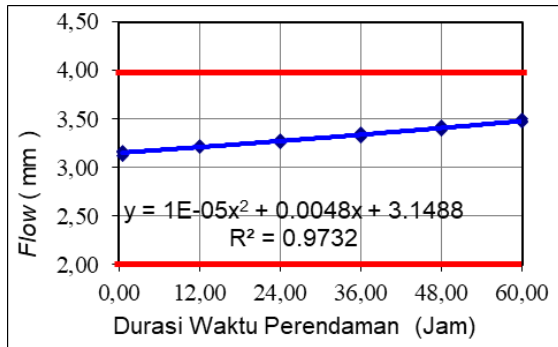
Gambar 1. Hubungan antara stabilitas terhadap durasi waktu perendaman untuk campuran AC-WC

3.2 Analisis flow

Salah satu indikator terhadap perkerasan lentur untuk nilai deformasi akibat beban pada perkerasan adalah *flow*. Viskositas aspal, kadar aspal, jumlah pemadatan, suhu pemadatan, dan gradasi agregat berpengaruh terhadap nilai *flow*. Penambahan waktu perendaman berpengaruh terhadap peningkatan nilai *flow*. Hal ini dapat dilihat dari tabel 4 dan gambar 2, rata-rata nilai *flow* berkisar antara 3,15% sampai dengan 3,48%, mulai durasi perendaman 0,5 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam, dan 60 jam. Air yang masuk ke dalam campuran tidak menjadikan campuran menjadi saling mengunci dengan baik.

Tabel 4. Nilai *flow* dari variasi jam perendaman campuran AC – WC

| Durasi Waktu Perendaman (Jam) | Flow (2-4 (%)) |
|-------------------------------|----------------|
| 0,50 | 3,12 |
| 0,50 | 3,15 |
| 0,50 | 3,17 |
| Rata – rata | 3,15 |
| 12,00 | 3,20 |
| 12,00 | 3,22 |
| 12,00 | 3,23 |
| Rata – rata | 3,22 |
| 24,00 | 3,27 |
| 24,00 | 3,25 |
| 24,00 | 3,29 |
| Rata – rata | 3,27 |
| 36,00 | 3,31 |
| 36,00 | 3,33 |
| 36,00 | 3,36 |
| Rata – rata | 3,33 |
| 48,00 | 3,38 |
| 48,00 | 3,40 |
| 48,00 | 3,43 |
| Rata – rata | 3,40 |
| 60,00 | 3,46 |
| 60,00 | 3,50 |
| 60,00 | 3,48 |
| Rata – rata | 3,48 |



Gambar 2. Hubungan antara *flow* terhadap durasi waktu perendaman untuk campuran AC-WC

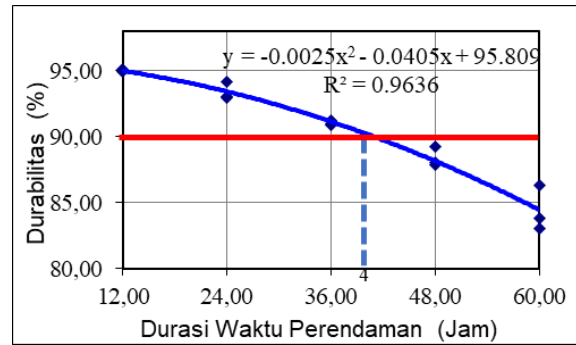
3.3 Analisis durabilitas

Durabilitas sangat menentukan kemampuan dari suatu campuran beraspal untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat suhu, air, dan bahan bakar dari kendaraan pada waktu yang cukup lama. Nilai durabilitas terhadap durasi waktu perendaman rata-rata 12 jam dari campuran AC – WC yaitu mulai dari 95,10% hingga 95,00%. Nilai durabilitas dapat dilihat pada tabel 5 dan gambar 3 berikut.

Tabel 5. Nilai durabilitas berdasarkan variasi waktu perendaman untuk campuran AC – WC

| Durasi Waktu (Jam) | Durabilitas (Min. 90) (%) |
|--------------------|---------------------------|
| 0,50 | - |
| 0,50 | - |
| 0,50 | - |
| Rata – rata | - |
| 12,00 | 95,10 |
| 12,00 | 95,00 |
| 12,00 | 94,95 |
| Rata – rata | 95,02 |
| 24,00 | 94,12 |
| 24,00 | 93,00 |
| 24,00 | 92,93 |
| Rata – rata | 93,36 |
| 36,00 | 91,18 |
| 36,00 | 91,00 |
| 36,00 | 90,91 |
| Rata – rata | 91,03 |
| 48,00 | 89,22 |
| 48,00 | 88,00 |
| 48,00 | 87,88 |
| Rata – rata | 88,37 |
| 60,00 | 86,27 |
| 60,00 | 83,00 |
| 60,00 | 83,84 |

| | |
|-------------|--------------|
| Rata – rata | 84,39 |
|-------------|--------------|



Gambar 3. Hubungan antara durabilitas terhadap variasi waktu perendaman untuk campuran AC-WC

Rata-rata nilai durabilitas untuk waktu perendaman dari 0,5 jam hingga 60 jam yaitu mulai dari 95,02 % - 84,39 %. Durasi waktu perendaman 41,78 jam nilai durabilitas menyentuh 90%. Durasi jam perendaman yang bertambah mengakibatkan menurunnya nilai durabilitas. Hal ini disebabkan karena banyaknya rongga dan pori yang terisi oleh air, sehingga campuran menjadi tidak kedap air atau mudah mengalami kerusakan.

4. KESIMPULAN

Nilai durabilitas pada perendaman 12 jam – 40,78 jam memenuhi standar nilai durabilitas (nilai durabilitas diatas 90 %) dan pada perendaman 40,79 jam – 60 jam tidak memenuhi standar nilai durabilitas (nilai durabilitas di bawah 90 %).

Pengaruh dari perendaman dengan agregat batu Gunung Baba ialah campuran AC – WC pada perendaman 12 jam – 40,78 jam dapat digunakan pada jalan yang sering terendam tetapi pada perendaman 40,79 jam – 60 jam tidak dapat digunakan pada jalan yang sering tergenang air.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Alfrian, A. and L. E. Radjawane, "Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC yang Menggunakan Batu Gunung Baba, Tana Toraja," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 1-7, 2021.
- [2] S. M. Saleh, R. Anggraini, H. and A. Salmannur,

- "Durabilitas Campuran Beton Aspal Memakai Agregat Karang Gunung dari Sabang dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 dan Retona Blend 55," *Jurnal Transportasi*, vol. 18, no. 2, pp. 127-134, 2018.
- [3] M. Akbar, A. Malik and M. Sebayang, "Durabilitas Lapisan Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) dengan Menggunakan Abu Terbang Sebagai Bahan Pengisi di Lingkungan Air Gambut," *Jom FTEKNIK*, vol. 6, no. 2, pp. 1-13, 2019.
- [4] I. A. Anggraeni, A. Riyanto, S. Sunarjono and S. R. Harnaeni, "Nilai Durabilitas dan Nilai Workabilitas Campuran AC-WC Menggunakan Bahan Tambah Genteng Polimer," in *Simposium Nasional RAPI XVIII*, Surakarta, 2019.
- [5] O. S. M. Saleh and M. Isya, "Uji Durabilitas Campuran AC-WC Menggunakan Kombinasi Limbah Plastik dan Abu Serabut Kelapa Sebagai Filler," *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, vol. 1, no. 3, pp. 679-688, 2018.
- [6] S. Sunarjono, N. Hidayati and A. I. Pratama, "Ketahanan Campuran AC-WC Menggunakan Lateks Terhadap Air," *Jurnal Transportasi*, vol. 20, no. 2, pp. 125-136, 2020.
- [7] N. Khairini, "Asphalt Concrete Mix Performance-Wearing Course (AC-WC) Using Concrete Waste as Course Aggregate with The Addition of Wetfix-Be," in *International Seminar of Science and Applied Technology*, 2020.
- [8] Irianto, D. S. S. Mabui, and A. A. Sila, "Durability of Residual Strength on Ac-WC Mixture Using Bottom Ash as Fine Aggregate Substitution," *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, vol. 24, no. 1, pp. 42-51 2022.
- [9] A. Riyanto and W. Setyawan, "Durability and Stiffness Prediction Value of Asphalt Concrete-Binder Course Using Parangtritis Sea Sand," in *Exploring Resources, Process and Design for Sustainable Urban Development*, 2019.