

Durabilitas Campuran AB-BC Yang Menggunakan Batu Sungai Lawaoo Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng

Hendra Pabisa*¹, Alpius *², Monika Datu Mirring Palinggi*³

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia hendrapabisa11@gmail.com

*^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia alpiusnini@gmail.com dan monikadatumirring@gmail.com

Corresponding Author: alpiusnini@gmail.com

ABSTRAK

Pada perkerasan lentur perlu diketahui tingkat keawetan suatu campuran aspal beton terhadap nilai durabilitasnya, contohnya sering dilihat pada perkerasan jalan sekarang tingkat ketahanannya atau nilai durabilitasnya minim ini dikarenakan faktor dari cuaca seperti hujan, lalu perkerasan menjadi mudah retak. Maka dari itu, digunakanlah batu Sungai Lawaoo di Kecamatan Lalabata, yang merupakan salah satu sungai di Kabupaten Soppeng, yang di fungsikan sebagai pengambilan material di kabupaten soppeng itu sendiri. Pemanfaatan material ini digunakan oleh masyarakat lokal sebagai bahan konstruksi bangunan karena material tersebut penggunaanya lebih efisiensi dalam segi biaya. Metode pengujian yang dilakukan ialah pengujian *Marshall* dengan maksud mendapatkan nilai Stabilitas dan *Flow* yang digunakan untuk mendapatkan nilai Durabilitas. Nilai durabilitas rata-rata pada setiap perendaman 12 jam; 24 jam; 36 jam; 48 jam; dan 60 jam adalah 97,59%-84,70%. Dari segi hasil perendaman, disimpulkan benda uji campuran AC-BC yang terendahm dari 12 jam hingga 36 jam masih berada di batas nilai durabilitas (97,59%-90,00%) dan 48 jam hingga 60 jam sudah melewati batas nilai minimal durabilitas (89,99%-84,70%).

Kata kunci : *Marshall, Durabilitas, AC-BC*

Abstract

In bending pavements, it is necessary to know the level of durability of a concrete asphalt mixture against its durability value, for example, it is often seen in road pavements now the level of durability or durability value is minimal this is due to factors from weather such as rain, then the pavement becomes easily cracked. Therefore, the Lawaoo River stone is used in Lalabata District, which is one of the rivers in Soppeng Regency, which functions as material collection in soppeng regency itself. The use of this material is used by local communities as building construction materials because the material is used more efficiently in terms of cost. The test method carried out is the Marshall test with the intention of obtaining the Stability and Flow values used to obtain the Durability value. The average durability value at each 12-hour soaking; 24 hours; 36 hours; 48 hours; and 60 hours is 97.59%-84.70%. In terms of soaking results, it is concluded that the lowest AC-BC mixed test object from 12 hours to 36 hours is still at the durability value limit (97.59%-90.00%) and 48 hours to 60 hours has passed the minimum durability value limit (89.99%-84.70%).

Keywords: *Marshall, Durability, AC-BC*

PENDAHULUAN

Dengan adanya suatu campuran pada perkerasan lentur adalah untuk mengetahui tingkat keawetan atau daya tahan pada suatu campuran aspal dan beton terhadap ketahanan durabilitas, contohnya yang dilihat pada pengaspalan atau perkerasan jalan sekarang tingkat ketahanannya atau durabilitasnya kurang dikarenakan perkerasan yang dipengaruhi oleh cuaca dan air, sehingga menyebabkan perkerasan jalan menjadi cepat

rusak yang membuat sifat durabilitas buruk, jalan yang selalu terendam oleh air akan mengurangi durabilitasnya [1]. Apabila jalan yang sering terendam air maka dapat menurunkan kinerja perkerasan jalan yang membuat sifat durabilitas buruk. Wilayah yang sering mengalami hujan yang berkepanjangan akan menyebabkan genangan air bahkan banjir, maka hal-hal tersebut akan menyebabkan kerusakan pada perkerasan jalan [2]. Sungai Lawaoo di Kecamatan Lalabata, merupakan salah satu sungai di Kabupaten Soppeng, yang di fungsikan sebagai pengambilan material di sungai Lawaoo. Pemanfaatan material digunakan oleh masyarakat lokal sebagai bahan kontruksi bangunan karena material tersebut penggunaanya lebih efesiensi dalam segi biaya [3]. Dari latar belakang tersebut, dilakukan penelitian di laboratorium Jalan dan Aspal Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar kemudian menyusunnya kedalam bentuk tugas akhir dengan judul : Durabilitas Campuran AC-BC Yang Menggunakan Batu Sungai Lawaoo Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng [4]. Berikut literatur penelitian terkait yaitu durabilitas sebagai berikut antara lain “Alfindo Liling, pengaruh perendaman terhadap durabilitas campuran AC-Base menggunakan batu sungai batupapan kecamatan telluwanua” berkomentar mengenai penelitiannya adalah nilai durabilitas yang didapatkan sebesar 98 % ini diartikan batu sungai batupapan dapat dijadikan sebagai material penyusun jalan aspal.[5]. “Deyana Shentike, Durabilitas campuran SMA Kasar menggunakan limbah *gypsum* sebagai substitusi *filler*” peneliti mengutarakan kesimpulannya bahwa perendaman pada waktu 0 – 36 jam memenuhi syarat bina marga (nilai durabilitas > 90)[6]. “Yoel Tabi, durabilitas campuran laston lapis aus menggunakan agregat limbah beton” beranalisa pada penelitian tersebut, semakin lama perendaman menjadikan nilai durabilitas dapat menurun, begitupun sebaliknya[7]. “Arnol Mambela, durabilitas campuran AC-BC yang menggunakan agregat limbah beton” hasil penelitian tersebut memperoleh durabilitas tertinggi yaitu 97,20[8]. “Haris, analisis pengujian stabilitas dan durabilitas campuran aspal dengan tes perendaman” menyimpulkan ciri-ciri keawetan campuran setelah test *immersion* yaitu campuran dengan 75% kapur padam dan 25% debu memiliki parameter RMS yang cukup bagus[9]. “Anas Tahir dan Arief Setiawan, kinerja durabilitas campuran beton aspal ditinjau dari faktor variasi suhu pemadatan dan lama perendaman” berkata bahwa untuk memperoleh tingkat durabilitas tinggi, maka saat pemadatan suhu harus optimal (120 °C) [10]. “Bazar Asmawi, durabilitas campuran aspal AC-BC terhadap perubahan suhu” menjelaskan bahwa akibat perubahan suhu angka stabilitas menurun dari kondisi normal, untuk *flow* mengalami kenaikan nilai dari kondisi normal[12]. “Imran Kaaba; Fadly Achmad; dan Frice L. Desei, uji durabilitas dan penuaan campuran beraspal lapis aus (AC-WC) dengan bahan tambah limbah botol plastik terhadap variasi lama rendaman” menyimpulkan nilai IKS diperoleh 95,88%, nilai IKS pada kondisi penuaan *STOA* 93,58%, dan nilai IKS pada kondisi penuaan *LTOA* 91,88% [13].

METODOLOGI

1. Lokasi Pengambilan Material

Material ini terdapat di sungai Lawaoo, Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng dan cukup banyak digunakan dalam penunjang pembangunan jalan di Daerah tersebut. Akses jalan menuju pengambilan material ini sudah bisa dilalui dengan menggunakan kendaraan beroda empat. Pengambilan material dilakukan secara manual (menggunakan tangan) dengan berat batu ± 50 kg.



Gambar 1. Lokasi Material



Gambar 2. Benda Uji (Batu Sungai Lawaoo)

2. Pemeriksaan Karakteristik Agregat

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik

| Nama Percobaan | Hasil Uji |
|--|---|
| Abrasi Agregat di Mesin <i>Los Angeles</i> | Bagian A = 4,80 % |
| | Bagian B = 5,60 % |
| | Bagian C = 4,76 % |
| | Bagian D = 5,00 % |
| Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar | Berat Jenis <i>Bulk</i> = 2,78 gr |
| | Berat Jenis SSD = 2,83 gr |
| | Berat Jenis Semu = 2,94 gr |
| Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus | Berat Jenis Bulk = 2,73 gr |
| | Berat Jenis SSD = 2,75 gr |
| | Berat Jenis Semu = 2,79 gr |
| Analisa Saringan | Percobaan ini menggunakan 12 saringan dengan total berat agregat sebanyak 1000gr |
| Uji Material Lolos saringan 200 | Dengan hasil 5,2% maka percobaan ini lolos spesifikasi yang batas maksimalnya yaitu 10% |
| Kadar Lumpur Agregat Halus | 95,50 % |
| Kepipihan dan Kelonjongan Agregat Kasar | Uji percobaan ini lolos standar dengan nilai dibawah batas maksimal (10%) |

Terlihat pada tabel 1, hasil uji karakteristik material batu sungai Lawaoo dikatakan lulus standar spesifikasi bina marga 2018. Maka disimpulkan batu sungai Lawaoo ini boleh digunakan sebagai material agregat penyusun perkerasan jalan lentur.

3. Pemeriksaan Karakteristik Aspal (Data Sekunder).

Percobaan Penetaris 25 °C memperoleh nilai uji 66,7 mm, dengan nilai itu, percobaan ini dinyatakan lolos standar spesifikasi Bina Marga (batas minimal dan maksimal percobaan ini adalah 60 – 70 mm)

Hasil 150 cm diperoleh saat menguji Daktilitas 25 °C, uji percobaan ini memenuhi syarat bina marga (nilai uji coba harus diatas 100 cm) .

Percobaan titik lembek (°C) memenuhi standar bina marga (minimal 48 °C), dimana hasil uji percobaan yaitu 50,2 °C .

Titik nyala (°C) sendiri harus memiliki nilai uji test diatas 232 °C sesuai bina marga, untuk hasil uji percobaan titik nyala ini yaitu 290 °C.

Uji berat jenis aspal berstandar SNI 2441-2011 dengan batas minimal uji test 1,0, dan pada penelitian ini hasil tesnya mendapatkan nilai 1,015.

Berat yang hilang (%) memperoleh hasil test 0,434% yang dimana hasil tersebut lolos standar bina marga (nilai harus dibawah 0,8 %).

Percobaan penetrasi TFOT mendapatkan hasil uji 84,7 yang artinya percobaan ini lolos test.

4. Pemeriksaan Karakteristik *Filler*

Pemeriksaan Karakteristik *Filler* berstandar pada SNI C136:2012, maksud pengujian ini untuk menentukan berat jenis *Filler* semen data yang diperoleh dari pengujian sebelumnya (Kandun, 2021).

5. Komposisi Campuran

Pada penelitian ini telah ditentukan dan diperhitungkan sedemikian rupa sehingga mendapatkan data seperti tabel 2 dibawah ini:

Tabel 3. Komposisi Total campuran

| Kadar Aspal (%) | Komposisi Campuran AC-BC |
|--------------------|--------------------------|
| | 5 % |
| Berat Agregat (gr) | 1.140 |
| Berat Aspal (gr) | 60 |
| Berat Campuran (g) | 1.200 |

Penggunaan kadar aspal 5% berguna untuk mengetahui seberapa besar peluang campuran ini bertahan terhadap proses uji perendaman, karena campuran dengan kadar aspal 5% memiliki nilai VIM (rongga pada campuran) yang besar. Benda uji dibuat sebanyak 18 sampel guna menguji kekuatan campuran tahan terhadap air (durabilitas) disetiap waktu perendaman per 3 buji benda uji.

6. Pengujian Marshall Campuran AC-BC

Berbeda dengan pengujian *marshall* lainnya, untuk penelitian durabilitas terdapat perbedaan tahap uji yaitu waktu perendaman. Pada penelitian ini perendaman dilakukan selama 60 jam yang dimulai dari 0,5 jam/30 menit hingga 60 jam dengan loncatan 12 jam di dalam *waterbath* dengan suhu air 60 °C.

7. Penentuan Kadar Aspal Optimum

Pada penelitian ini tidak dilakukan penentuan kadar aspal optimum (KAO) dikarenakan penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang dimana peneliti sebelumnya telah menentukan kadar aspal optimum tersebut.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Campuran

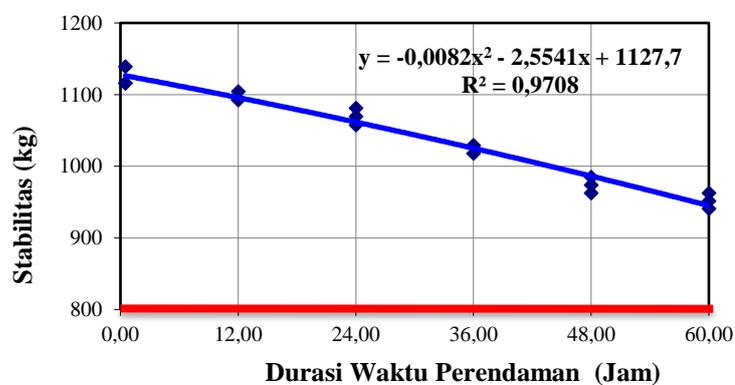
a. Analisis Stabilitas

Penggunaan kadar aspal 5% dimana waktu perendaman 30 menit hingga 60 jam untuk campuran AC-BC diperoleh nilai stabilitas antara 1123,61 kg-951,64 kg.

Sesuai dengan penggambaran pada Gambar 3 bisa diambil kesimpulan bahwa apabila campuran direndam dengan waktu yang lama maka akan terjadi penurunan nilai stabilitas, hal tersebut dapat terjadi akibat air yang masuk ke dalam campuran menyebabkan berkurangnya kerekatan aspal sehingga ikatan antara aspal dan agregat juga mengalami penurunan yang mempengaruhi nilai stabilitasnya.

Tabel 3. Nilai Stabilitas

| Nilai | Durasi Waktu Perendaman (Jam) | | | | | |
|-------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | 0.5 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 |
| Stabilitas | 1115,86 | 1092,61 | 1080,99 | 1029,10 | 973,77 | 951,64 |
| | 1139,10 | 1104,23 | 1069,36 | 1029,10 | 984,84 | 962,70 |
| | 1115,86 | 1092,61 | 1057,74 | 1018,03 | 962,70 | 940,57 |
| Rata-Rata | 1123,61 | 1096,48 | 1069,36 | 1025,41 | 973,77 | 951,64 |
| Persyaratan | Min 800 kg | | | | | |



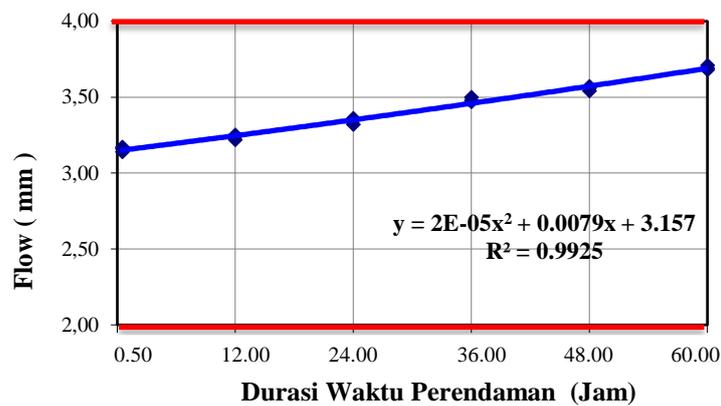
Gambar 3. Hubungan Stabilitas dengan Waktu Perendaman

b. Analisis Flow

Berdasarkan gambar 4 dibawah ini bisa ditarik kesimpulan bahwa apabila campuran direndam dengan lebih lama maka dapat meningkatkan nilai *Flow* yang akan diperoleh. Hal tersebut dapat terjadi sebab air yang masuk kedalam campuran tidak menjadikan campuran tidak saling mengunci dengan baik, sehingga membuat campuran mudah lentur.

Tabel 4. Nilai *Flow*

| Nilai | Durasi Waktu Perendaman (Jam) | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0.5 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 |
| | 3,16 | 3,22 | 3,32 | 3,48 | 3,57 | 3,71 |
| <i>Flow</i> | 3,14 | 3,24 | 3,35 | 3,47 | 3,54 | 3,69 |
| | 3,17 | 3,25 | 3,36 | 3,50 | 3,56 | 3,68 |
| Rata-Rata | 3,16 | 3,24 | 3,34 | 3,48 | 3,56 | 3,69 |
| Persyaratan | 2 - 4 (mm) | | | | | |



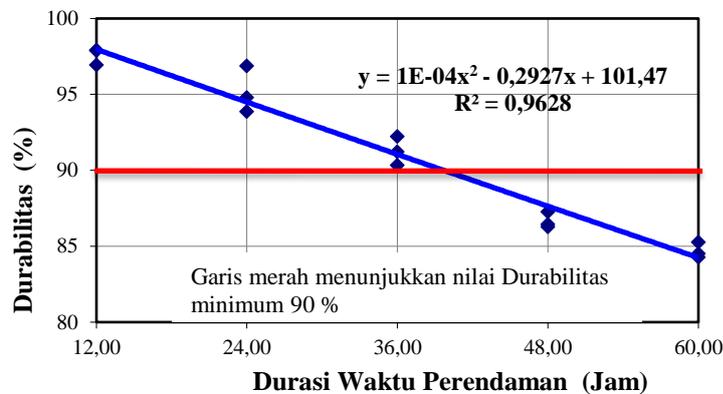
Gambar 4. Hubungan *Flow* dengan Waktu Perendaman

c. Analisis Durabilitas

Berdasarkan Gambar 5 mengenai grafik hubungan durasi perendaman terhadap durabilitas campuran AC-BC, hasil pengujian ini memperlihatkan bahwa terjadi penurunan daya tahan campuran seiring waktu perendaman yang semakin lama, banyak menyerap aspal sehingga semakin banyak rongga yang tidak terisi aspal sehingga air akan masuk kedalam dan akan merusak campuran.

Tabel 5. Nilai Durabilitas

| Nilai | Durasi Waktu Perendaman (Jam) | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 |
| | 97,92 | 96,88 | 92,23 | 87,27 | 85,28 |
| Durabilitas | 96,94 | 93,88 | 90,34 | 86,46 | 84,51 |
| | 97,92 | 94,79 | 91,23 | 86,28 | 84,29 |
| Rata-Rata | 97,59 | 95,18 | 91,27 | 86,67 | 84,70 |
| Persyaratan | Min 90 % | | | | |



Gambar 5. Hubungan Durabilitas dengan Waktu Perendaman

KESIMPULAN

1. Terlihat pada grafik durabilitas (Gambar 4) nilai durabilitas mengalami penurunan. Kesimpulan bahwa apabila campuran di rendam dengan waktu yang lama maka nilai durabilitasnya (keawetan/daya tahan) semakin mengalami penurunan.
2. Batu sungai Lawoo terbukti tidak tahan air diatas 24 jam, terlihat dari nilai durabilitas pada Gambar 4 di 36 jam sudah mendekati batas nilai durabilitas yaitu 90 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Anas Tahir, "Kinerja Durabilitas Campuran Beton Aspal Ditinjau Dari Faktor Variasi Suhu Pemadatan dan Lama Perendaman," Jurnal SMARTek, vol. 7, no. 1, pp. 45-61, 2009.
- [2] R. R. A. Arnol Mambela, "Durabilitas Campuran AC-BC Yang Menggunakan Agregat Limbah Beton," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 4, no. 2, pp. 321-327, Juni 2022.
- [3] B. Asmawi, "Durabilitas Campuran Aspal AB-BC Terhadap Perubahan Suhu," Jurnal Desiminasi Teknologi, vol. 8, no. 1, pp. 76-89, Januari 2020.
- [4] A. C. K. Caraka Jaya Gusta Salempa, "Durabilitas Campuran Laston Lapis Antara Menggunakan Agregat Sungai Salassa Kabupaten Toraja Utara," Paulus Civil Engineering, vol. 3, no. 3, pp. 314-320, September 2021.
- [5] R. M. A. Deyana Shentikke Batara Musu, "Durabilitas Campuran Stone Matrix Ashpalt Kasar Menggunakan Limbah Gypsum Sebagai Substitusi Filler," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 4, no. 2, pp. 209-217, Juni 2022.
- [6] Haris, "Analisis Pengujian Stabilitas dan Durabilitas Campuran Aspal dengan Tes Perendaman," Jurnal LINEARS, vol. 2, no. 1, pp. 33-47, Maret 2019.
- [7] A. R. Seppo, R. Rachman, dan N. Ali, "Variasi Suhu Pemadatan Campuran AC-WC Menggunakan Batu Sungai Balusu Kabupaten Toraja Utara," J. Matriks Tek. Sipil, vol. 9, no. 1, hlm. 23-31, 2021, doi: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i1.49248>
- [8] F. A. F. L. D. Imran Kaaba, "Uji Durabilitas dan Penuaan Campuran Beraspal Lapis Aus (AC-WC) Dengan Bahan Tambah Limbah Botol Plastik Terhadap Variasi Lama Rendaman," Jurnal Fropil, vol. 10, no. 1, pp. 32-39, Juni 2022.
- [9] R. A. I. M. D. P. R. R. Juinto Siada Putra, "Pengaruh Penggunaan Serat Rotan Terhadap Stabilitas dan Durabilitas Untuk Bahan Tambah Campuran Lataston," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 1, no. 1, pp. 25-34, September 2019.

- [10] N. Sambo, R. Rachman, dan Alpius, "Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Yang Menggunakan Sungai Bittuang," Paulus Civ. Eng. J., vol. 3, no. 3, hlm. 330–340, 2021
- [11] R. R. A. Yoel Tabi, "Durabilitas Campuran Laston Lapis Aus Menggunakan Agregat Limbah Beton," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 4, no. 2, pp. 339-345, Juni 2022.
- [12] A. I. A. Alfino Liling, "Pengaruh Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran AC-Base Menggunakan Batu Sungai Batupapan Kecamatan Telluwanua," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 4, no. 2, pp. 266-271, Juni 2022.