

## **Pengaruh Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran AC-Base Menggunakan Batu Sungai Batupapan Kecamatan Telluwanua**

**Alfindo Liling <sup>\*1</sup>, Alpius <sup>\*2</sup>, Ika Apriyani <sup>\*3</sup>**

<sup>\*1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, UKIP Makassar [alfindoliling28@gmail.com](mailto:alfindoliling28@gmail.com)

<sup>\*2,3</sup> Dosen Program Jurusan Teknik Sipil, UKIP Makassar <sup>2</sup> [alpiusnini@gmail.com](mailto:alpiusnini@gmail.com)<sup>\*2</sup> dan [apriyani.ika01@ukipaulus.ac.id](mailto:apriyani.ika01@ukipaulus.ac.id)<sup>\*3</sup>

**Corresponding Author:** [apriyani.ika01@ukipaulus.ac.id](mailto:apriyani.ika01@ukipaulus.ac.id)

### **Abstrak**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai Durabilitas yang material batu pecah di peroleh dari Sungai Batupapan, Telluwanua. Metode perendaman *Marshall* digunakan untuk mengetahui durabilitas daripada campuran Laston AC-Base ini. Durasi perendaman digunakan yaitu 30 menit hingga 48 jam dengan hasil nilai stabilitas 2455,26 kg – 2136,08 kg, nilai *flow* 3,30 mm – 4,60 mm, dan untuk nilai Durabilitas pada durasi 30 menit hingga 36 jam masih berada dibawah nilai maksimal dari durabilitas ( dibawah 90%) sedangkan perendaman 48 jam tidak memenuhi (diatas 90%).

**Kata kunci:** Durabilitas, Laston AC-Base, *Marshall*

### **Abstract**

*This test aims to determine the durability value of the crushed stone material obtained from the Batupapan River, Telluwanua. Marshall's soaking method is used to determine the durability of this Laston AC-Base mixture. The duration of soaking used is 30 minutes to 48 hours with a stability value of 2455.26 kg – 2136.08 kg, a flow value of 3.30 mm – 4.60 mm, and for a durability value at a duration of 30 minutes to 36 hours is still below the maximum value of durability (below 90%) while 48-hour soaking does not meet (above 90%).*

**Keywords:** Durability, Laston AC-Base, *Marshall*

## **PENDAHULUAN**

Kerusakan suatu perkerasan lentur terkadang masih menjadi masalah yang dijumpai dalam perjalanan kita, salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja perkerasan lentur ialah durabilitas campuran. Durabilitas merupakan kemampuan perkerasan lentur jalan dalam menahan suatu beban kendaraan maupun gesekan roda kendaraan yang melintas dengan permukaan jalan, adanya air pada jalan, perubahan cuaca, dan perubahan suhu. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi penurunan durabilitas perkerasan lentur adalah air, jika suatu jalan sering digenangi oleh air maka durabilitas atau ketahanan jalan tersebut akan semakin berkurang sehingga penelitian ini dilakukan dengan merendam campuran dengan durasi waktu perendaman yang berbeda untuk mengetahui durabilitas dari campuran tersebut [1].

Pengujian karakteristik material dan *Test Marshall* melalui laboratorium dan batu Sungai Batupapan Kecamatan Telluwanua Kabupaten Luwu telah memenuhi karakteristiknya namun campuran Laston Lapis Pondasi yang dibuat belum diteliti lebih lanjut mengenai ketahanan/durabilitasnya<sup>[2]</sup>.

Oleh karena itu akan dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui durabilitas campuran Laston Lapis Pondasi tersebut. Pengujian durabilitas pada campuran Laston AC-Base diperlukan agar perkerasan jalan yang nantinya akan dibuat mampu memikul beban kendaraan yang melintas dan tahan terhadap air sehingga dapat digunakan sesuai dengan umur rencana perkerasan. Pengaruh perendaman air terhadap keawetan perkerasan lentur jalan raya dengan judul: “Pengaruh Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran AC-Base Menggunakan Batu Sungai Batupapan Kecamatan Telluwanua”[3].

Berikut beberapa pembahasan mengenai penelitian sejenis terdahulu: “Penelitian diatas menyimpulkan perendaman sampel benda uji selama 2 hari masih memenuhi kriteria, lewat dari 2 hari sudah dibawah <90% (nilai minimal durabilitas)”[4]. “Berdasarkan pengamatan, apabila campuran aspal mengalami penuaan serta perendaman yang lama akan menyebabkan penurunan angka IKS”<sup>[5]</sup>. “Dengan penggunaan bahan *Ethylene Vinyl Acetate* menjadikan campuran lebih baik dari penggunaan pengikat aspal penetrasi 60/70, dilihat dari hasil nilai durabilitas berbeda 2,14 %”<sup>[6]</sup>. “Perendaman menggunakan air rob lebih baik ketimbang air biasa yang digunakan dilaboratorium hal ini terlihat dari nilai durabilitas dimana air rob lebih kecil daripada air biasa”[7]. “Hasil kombinasi dengan bahan tambah Retona didapatkan angka durabilitas 82,13% beda dengan tanpa menggunakan Retona Blend 55 yakni 90,60% berada diatas batas nilai durabilitas[8]. “Penambahan slag nikel menghasilkan nilai Indeks Kekuat Sisa mengalami peningkatan campuran, dengan bentuk slag nikel yang menyerupai batu alam (agregat halus) menjadikan campuran semakin rapat dan kedap terhadap air” [9]. “Nilai IKS atau durabilitas terbesar berada pada perendaman 1 hari (24 jam) yaitu 97,44%”[10]. “Nilai rata-rata IKS atau durabilitas didapatkan 94,77 % yang dimana masih diatas nilai minimal yaitu 90%”[11]. “Penggunaan suhu 120°C pada proses pemadatan menghasilkan nilai durabilitas atau IKS tertinggi”[12]. “Berdasarkan pengamatan, sampel benda uji yang ditambahkan 50% kapur padam dan 50% partikel debu merupakan benda uji dengan angka durabilitas istimewa”[13].

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **1. Tahapan Penelitian**

Pemilihan latar belakang menjadi landasan penelitian ini dilaksanakan. Penelitian ini dimulai dengan persiapan material yang berupa batu pecah (agregat kasar dan agregat halus ) yang berasal dari Sungai Batupapan, Telluwanua, aspal pen 60/70, dan semen sebagai *filler*. Setelah material telah terkumpul proses selanjutnya tahap komposisi campuran Laston AC-Base serta menentukan waktu perendaman yaitu 30 menit, 12 jam, 24 jam, 48 jam. Proses ke tiga yaitu pembuatan benda uji dengan memanaskan aspal terlebih dahulu pada suhu diatas 150°C begitu juga dengan agregat serta *filler* dipanaskan, lalu ketiga material di tuangkan kedalam wadar diaduk hingga tercampur rata dan tuangkan lagi ke dalam mol. Mol diletakkan pada alat *Mix Design* untuk dilaksanakan pemadatan campuran, terakhir sampel di uji pada mesin *marshall* untuk mendapatkan nilai stabilitas, *flow*, dan untuk nilai durabilitas diperoleh dengan proses perendaman sesuai dengan waktu yang telah ditentukan [14]

### **2. Persiapan Material**

Untuk material seperti batu sungai diambil dari Sungai Batupapan, Kecamatan Telluwanua. Batu yang telah terkumpul dihancurkan sesuai dengan ukuran yang akan digunakan dalam pencampuran Laston AC-Base. Aspal penetrasi 60/70 sendiri diperoleh dari kantor penelitian PU Baddoka Makassar, dan untuk *filler* (semen) dari toko bangunan terdekat.[15].

### **3. Karakteristik Campuran (Agregat, Aspal, dan Filler) (Data Sekunder)**

Serangkaian uji karakteristik material (agregat, aspal, dan *filler*) telah memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018 [16].

#### 4. Komposisi Campuran Laston AC-Base

Setelah hasil perhitungan yang diperoleh, Berikut komposisi yang digunakan pada campuran Laston AC-Base :

Tabel 1. Komposisi Campuran Laston AC-Base

Kadar aspal (%)	Campuran Laston AC-Base
	4,5 %
Berat Batu Pecah (gr)	1146,50
Berat bitumen (gr)	54,00

#### 5. Pembuatan Benda Uji Campuran Laston AC-Base

Sampel benda uji dibuat berdasarkan berat dari komposisi campuran. Jumlah benda uji yang akan dibuat sebanyak 15 buah, di setiap waktu perendaman terdapat 3 buah untuk di bandingkan hasil perendamannya.

Tabel 2. Benda Uji Campuran Laston AC-Base

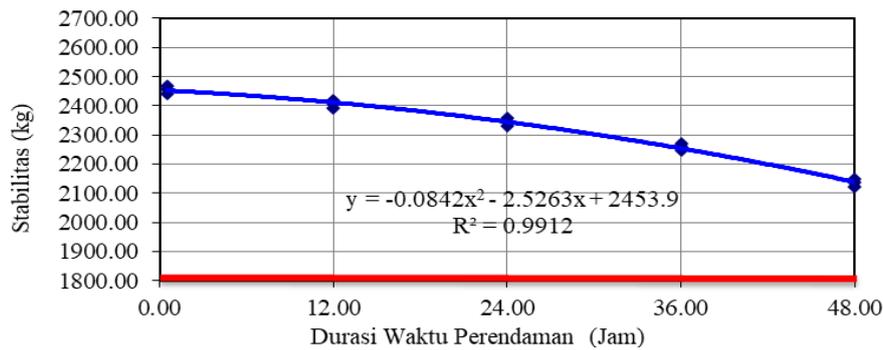
Kadar Aspal (%)	Waktu Perendaman (Jam)	Benda Uji (buah)
4,5%	0,5 jam	3 buah
	12 jam	3 buah
	24 jam	3 buah
	36 jam	3 buah
	48 jam	3 buah
Jumlah		18

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Stabilitas

Tabel 3. Nilai hasil pengujian Stabilitas

Durasi Waktu Perendaman (Jam)	0.50	12.00	24.00	36.00	48.00
Stabilitas	2467.54	2393.88	2344.77	2271.12	2148.35
	2455.26	2406.15	2357.05	2258.84	2136.08
	2442.98	2418.43	2332.50	2246.56	2123.80
Rata-Rata	2455.26	2406.15	2344.77	2258.84	2136.08
Persyaratan	Min 1800 kg				



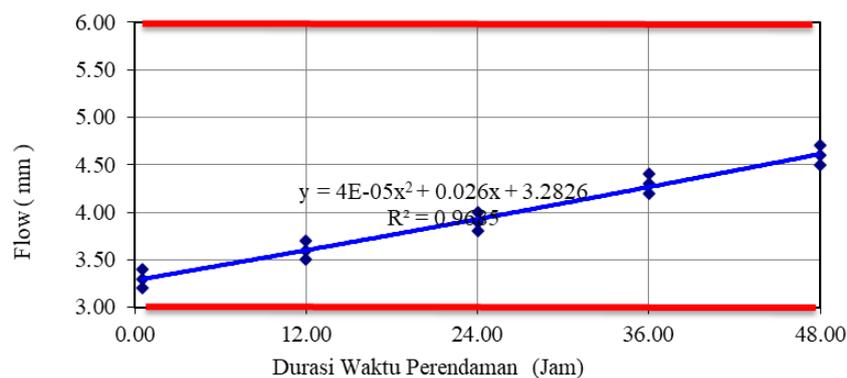
Gambar 1. Hubungan antara Nilai Stabilitas dengan Durasi Perendaman

Campuran Laston AC-Base mengalami penurunan nilai stabilitas atau daya tahan dari awal durasi perendaman hingga akhir durasi perendaman hal ini diakibatkan air yang masuk ke dalam benda uji melalui rongga – rongga yang terdapat pada campuran membuat ikatan antar agregat dan aspal berkurang.

## 2. Analisis flow

Tabel 4. Nilai hasil pengujian flow

Durasi Waktu Perendaman (Jam)	0.50	12.00	24.00	36.00	48.00
Flow	3.20	3.50	3.80	4.20	4.50
	3.30	3.60	3.90	4.30	4.60
	3.40	3.70	4.00	4.40	4.70
Rata-Rata	3.30	3.60	3.90	4.30	4.60
Persyaratan	3 - 6 (mm)				



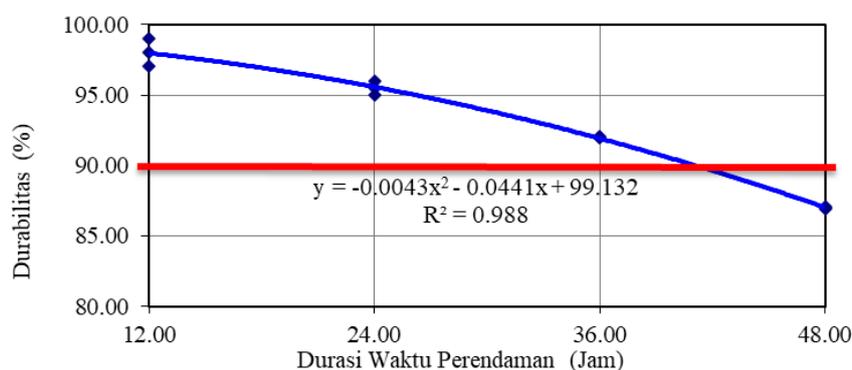
Gambar 2. Hubungan Grafik antara Nilai Flow dengan Durasi Perendaman

Nilai flow mengalami kenaikan seiring bertambahnya durasi perendaman, faktor tersebut terjadi karena air yang semakin banyak masuk ke dalam campuran melalui rongga – rongga hingga akhirnya kelelahan terjadi membuat diameter campuran bertambah.

### 3. Analisis Durabilitas terhadap Durasi Waktu

Tabel 5. Nilai Durabilitas Laston AC-Base

Durasi Waktu Perendaman (Jam)	0.50	12.00	24.00	36.00	48.00
Durabilitas	97.01	95.02	92.04	87.06	97.01
	98.00	96.00	92.00	87.00	98.00
	98.99	95.48	91.96	86.93	98.99
Rata-Rata	<b>98.00</b>	<b>95.50</b>	<b>92.00</b>	<b>87.00</b>	<b>98.00</b>
Persyaratan	Minimal 90 %				



Gambar 3. Hubungan Grafik antara Nilai Durabilitas dengan Durasi Perendaman

Nilai durabilitas mengalami penurunan dan pada durasi perendaman 40 jam sudah melewati batas maksimal, ini terjadi akibat perendaman yang terlalu lama secara terus menerus membuat air masuk ke dalam campuran sehingga campuran tidak keda air lagi dan mudah mengalami kerusakan .

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa agregat dari Batu Sungai batupapan terhadap Durabilitas Campuran Laston AC-Base diperoleh nilai stabilitas terbesar 2455,56 kg, nilai *flow* terbesar 4,60 mm, dan nilai durabilitas terbesar di angka 98 % kecuali perendaman 40 jam hingga 48 jam tidak memenuhi nilai durabilitas (dibawah 90 %

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. A. R. Angga Dwi Agus Setiawan, "Pengaruh Penuaan Dan Lama Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran Ashpalt Concrete Wearing Course (AC-WC)," Jurnal UMS, vol. 1, no. 2, pp. 1-9, 2014.
- [2] A. M. D. M. P. Yorlan Victor Padatu, "Pemanfaatan Batu Sungai Batupapan Kabupaten Luwu Dalam Campuran Laston Lapis Pondasi," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 1, pp. 16-22, Maret 2021.
- [3] A. L. E. R. Cindy Pasilaputri, "Durabilitas Campuran AC-BC yang Menggunakan Batu Gunung Baba Kabupaten Tana Toraja," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 3, no. 3, pp. 361-367, September 2021.
- [4] A. C. K. Ferlin Manguma, "Pengaruh Penggunaan Slag Nikel Terhadap Indeks Kekuatan Sisa Campuran HRS-WC," Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ), vol. 2, no. 3, pp. 197-204, September 2020.

- [5] Syahrul, "Perkerasan Campuran Aspal Beton (AC-Base) Dengan Material Lokal Kutai Kartanegara," *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, vol. 14, no. 2, pp. 111-120, Juli 2012.
- [6] R. R. A. Dody Pagewang, "Pengaruh Penggunaan Limbah Kantong Plastik Sebagai Bahan Tambah dalam Campuran Ac –Base," *Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ)*, vol. 2, no. 2, pp. 97-102, Juni 2020.
- [7] H. C. Hardiyantmo, *Perencanaan Pekerasan Jalan & Penyelidikan Tanah*, Yogyakarta: UGM Press, 2015.
- [8] M. R. M. Oscar H. Kaseke, "Pengaruh Suhu Dan Durasi Terendamnya Perkerasan Beraspal Panas Terhadap Stabilitas Dan Kelelahan (Flow)," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 3, no. 2, pp. 85-90, Februari 2015.
- [9] M. H. M. G. Alfred N.M. Dando, "Analisis Pengaruh Perendaman Air Hujan Terhadap Kinerja Campuran Aspal Berongga Berbasis Asbuton Butir (BGA)," *Jurnal Penelitian Teknik Sipil*, vol. 5, no. 3, pp. 1-10, 2016.
- [10] I. F. Akbar Sabarno, "Karakteristik Aspal (HRS-WC) Dalam Kondisi Terendam Air Laut Dengan Variasi Waktu Rendaman Berdasarkan Uji Marshall," *Jurnal Teknik dan Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 1-9, Januari 2022.
- [11] R. Rachman, "Inovasi Teknologi Bahan Konstruksi," in *Teknologi Bangunan dan Material*, Makassar, Tohar Media, 2021, pp. 11 - 20.