

## **Pengaruh Rendaman Air Laut pada Mutu Campuran Aspal Terhadap Nilai Karakteristik *Marshall***

Hamdan Batubara<sup>1</sup>, Sony Adiya Putra<sup>2</sup>, Aidil Abrar<sup>3</sup>, Susy Srihandayani<sup>4</sup>

1,2,3,4 Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai Jl. Utama Karya Bukit Batrem II

Email : [hamdan.batubara.27@gmail.com](mailto:hamdan.batubara.27@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Air masih menjadi musuh utama aspal, terutama di wilayah pesisir yang berdekatan dengan laut. Pada umumnya air laut memiliki tingkat korosi. Jalan yang tergenang air mempengaruhi kekuatan dan kestabilan permukaan jalan sehingga kualitas jalan dapat menurun seiring waktu. Kerusakan jalan merupakan masalah yang sering muncul di Indonesia. Pada umumnya negara Indonesia menggunakan perkerasan lentur untuk kebutuhan infrastruktur jalan di berbagai wilayah. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui nilai karakteristik *Marshall* pada perendaman air laut dan air tawar dan untuk mengetahui pengaruh air laut dan air tawar terhadap aspal. Dapat disimpulkan bahwa mutu campuran aspal AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) dengan kadar sama 6%. perendaman menggunakan air laut lebih merusak keawetan mutu campuran aspal dibandingkan dengan perendaman menggunakan air tawar dengan rentang waktu 3 bulan. Hal ini dapat dilihat dari perendaman menggunakan air laut memiliki stabilitas yang tinggi di bandingkan dengan menggunakan air tawar, dan memiliki flow yang lebih rendah di bandingkan dengan menggunakan air tawar.

**Kata kunci :** Aspal (AC-WC), karakteristik *marshall*, perendaman

### **ABSTRACT**

*Water is still the main enemy of asphalt, especially in coastal areas adjacent to the sea. In general, seawater has a degree of corrosion. Waterlogged roads affect the strength and stability of the road surface so that the quality of the road can decrease over time. Road damage is a problem that often arises in Indonesia. In general, the Indonesian state uses bending pavement for road infrastructure needs in various regions. The purpose of this study is to determine the value of Marshall characteristics on seawater and freshwater immersion and to determine the effect of seawater and freshwater on asphalt. It can be concluded that the quality of AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course) asphalt mixture with the same level is 6%. Soaking using sea water is more damaging to the durability of the quality of the asphalt mixture compared to soaking using fresh water with a span of 3 months. This can be seen from immersion using seawater has high stability compared to using fresh water, and has a lower flow compared to using fresh water.*

**Keywords:** Asphalt (AC-WC), *marshall* characteristics, immersion.

## Pendahuluan

Perkerasan lentur merupakan struktur jalan raya yang banyak digunakan di seluruh dunia, khususnya di Indonesia. Jalan raya itu sendiri merupakan salah satu sarana transportasi darat yang sangat diandalkan, hal ini juga harus berjalan seiring dengan kelayakan pembangunan jalan sehingga dapat menjaga kelancaran lalu lintas dan kenyamanan bagi penggunaannya.

Air masih menjadi musuh utama aspal, terutama di wilayah pesisir yang berdekatan dengan laut. Pada umumnya air laut memiliki tingkat korosi dan keasaman yang sangat tinggi. Jalan yang tergenang air mempengaruhi kekuatan dan kestabilan permukaan jalan sehingga kualitas jalan dapat menurun seiring waktu.

Kerusakan jalan merupakan masalah yang sering muncul di Indonesia. Pada umumnya negara Indonesia menggunakan perkerasan lentur untuk kebutuhan infrastruktur jalan di berbagai wilayah.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium, yaitu metode yang digunakan dengan melakukan pengujian di laboratorium untuk mendapatkan data. Kemudian melakukan pengolahan data untuk mengetahui pengaruh dari air laut dan air tawar terhadap karakteristik aspal dengan menggunakan pengujian *Marshall*.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Halus

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah split Tanjung Balai sementara agregat halus adalah Pasir Bangkinang. Sebelum digunakan, agregat harus diuji untuk memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Berikut adalah data hasil pengujian terhadap agregat kasar dan agregat halus dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Hasil pengujian agregat kasar dan agregat halus

| No       | Jenis Pengujian  | Spesifikasi |      | Hasil Pengujian |
|----------|--|-------------|------|-----------------|
|          |  | Min         | Max  |                 |
| <b>1</b> | <b>Agregat Kasar</b>   |             |      |                 |
| a        | Berat Jenis Curah<br><i>Bulk Specific Gravity</i>            | 2,5         | -    | 2,61            |
| b        | Berat Jenis Kering Permukaan<br><i>Saturated Surface Dry</i> | -           | -    | 2,62            |
| c        | Berat Jenis Semu<br><i>Apparent Specific Gravity</i>         | -           | -    | 2,65            |
| d        | Penyerapan<br><i>Absorption</i>                              | -           | 3 %  | 0,01            |
| e        | Keausan Agregat/Abrasi                                       |             | 40 % | 7,9 %           |
| <b>2</b> | <b>Agregat Halus</b>   |             |      |                 |
| a        | Berat Jenis Curah<br><i>Bulk Specific Gravity</i>            | 2,5         | -    | 2,55            |

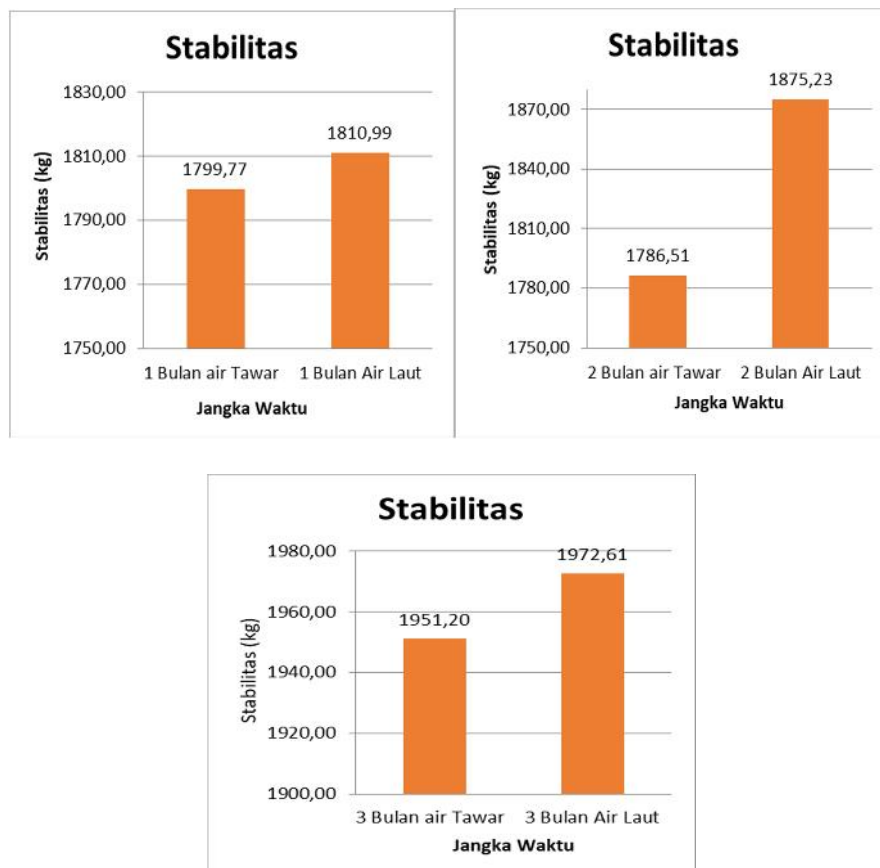
|   |  |   |    |      |
|---|--|---|----|------|
| b | Berat Jenis Kering Permukaan<br><i>Saturated Surface Dry</i> | - | -  | 2,63 |
| c | Berat Jenis Semu<br><i>Apparent Specific Gravity</i>         | - | -  | 2,77 |
| d | Penyerapan<br><i>Absorption</i>                              | - | 3% | 0,03 |

Setelah dilakukan pengujian terhadap agregat kasar dan agregat halus yang dimana hasilnya memenuhi spesifikasi Bina Marga maka agregat yang telah di uji dapat digunakan sebagai bahan campuran beraspal.

### Hasil Pengujian Marshall

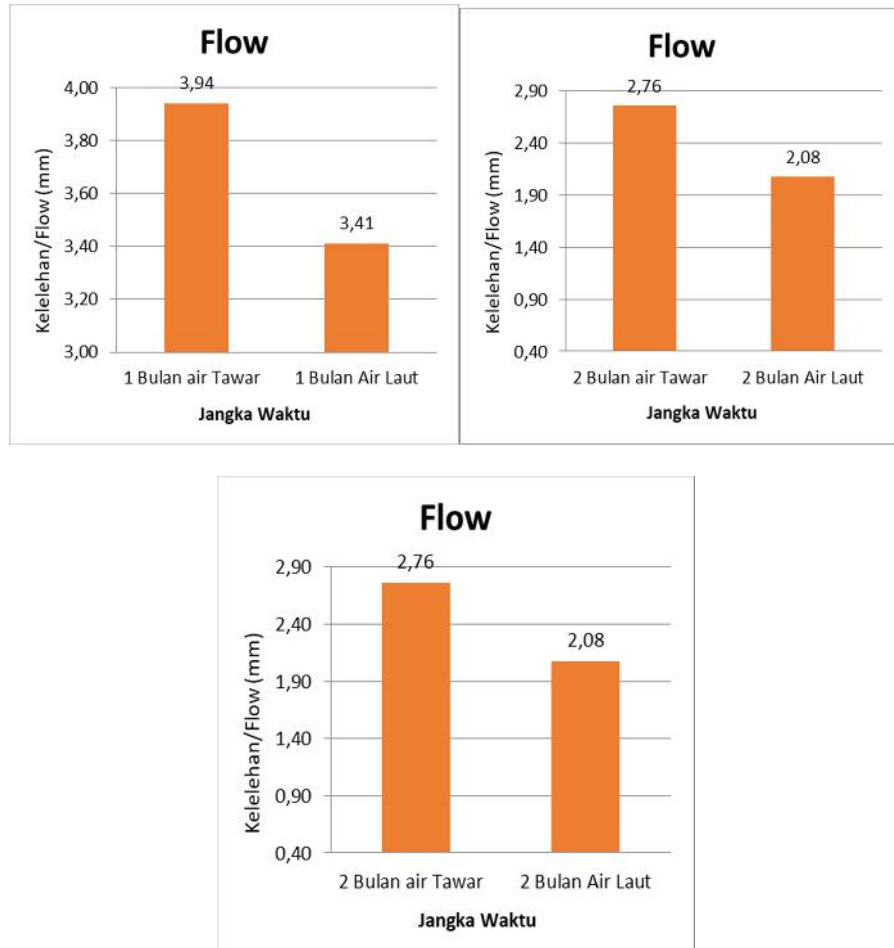
Pengujian *Marshall* dilakukan untuk mengetahui nilai stabilitas dan kelelahan (*flow*), serta analisa kepadatan dan pori dari campuran padat yang terbentuk. Alat yang digunakan pada pengujian benda uji ini adalah *Digital Marshall Stability Testes* STM-8 dapat diperoleh nilai stabilitas dan kelelahan (*flow*). Tes *Marshall* juga digunakan untuk menentukan karakteristik *Marshall* seperti VIM, VMA, dan MQ.

Adapun grafik hasil pengujian stabilitas, pengujian kelelahan/*flow*, pengujian VIM, pengujian VMA, pengujian VFA, dan pengujian MQ dapat dilihat pada Gambar 1 sampai Gambar 6 berikut ini , Grafik stabilitas bulan 1 bulan 2 dan bulan 3 dengan kadar 6%.



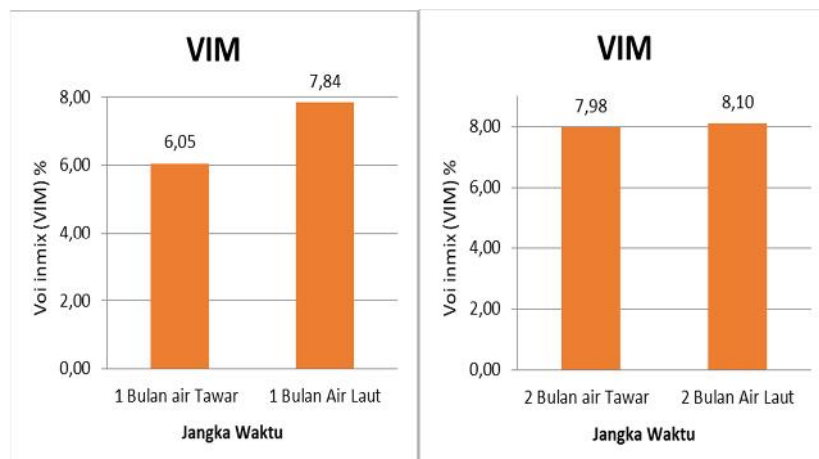
Gambar 1. Grafik stabilitas perendaman air tawar dan air laut.

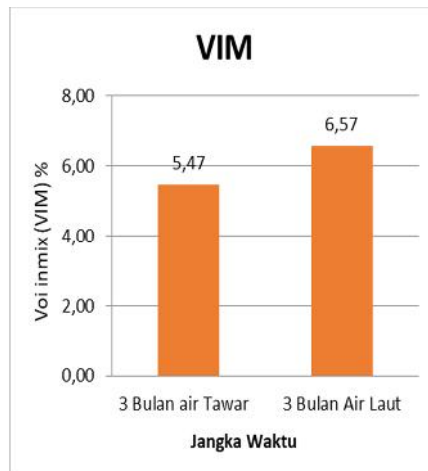
Grafik kelelehan/*flow* bulan 1 bulan 2 dan bulan 3 dengan kadar 6%.



Gambar 2. Grafik *flow* perendaman air tawar dan air laut.

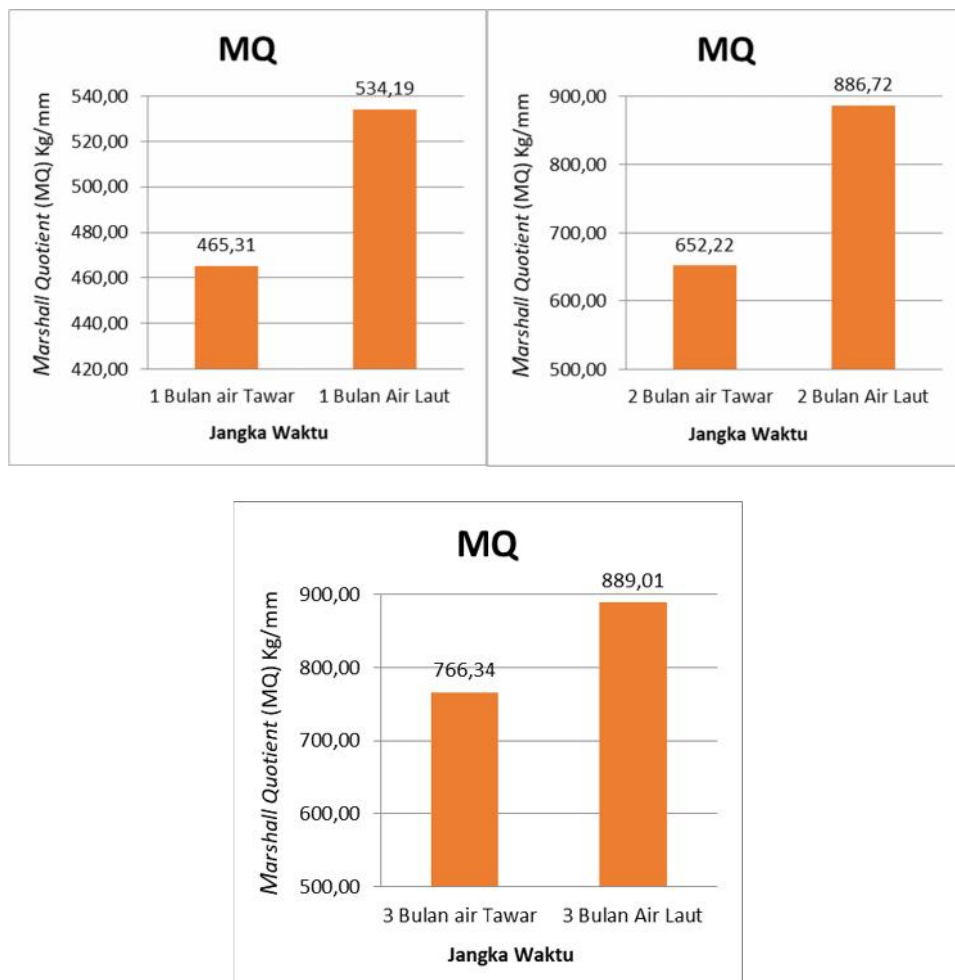
Grafik void In mix (VIM) bulan 1 bulan 2 dan bulan 3 dengan kadar 6%.





Gambar 3. Grafik VIM perendaman air tawar dan air laut.

Grafik *Marshall Quotient (MQ)* bulan 1 bulan 2 dan bulan 3 dengan kadar 6%.



Gambar 4. Grafik *Marshall Quotient (MQ)* perendaman air tawar dan air laut.

## Rekap Data Hasil Pengujian *Marshall Test*

Tabel 2. Rekap Data Hasil Perhitungan Perendaman aspal.

| Jangka Waktu Perendaman | Stabilitas (kg)       | Flow (mm)              | VIM (%)              | MQ (kg/mm)            |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Normal                  | 656,18                | 1,92                   | 3,38                 | 429,03                |
| Air Tawar               | 1799,77               | 3,94                   | 6,05                 | 465,31                |
| Air Asin                | 1810,99               | 3,41                   | 7,84                 | 534,19                |
| Air Tawar               | 1786,51               | 2,76                   | 7,98                 | 652,22                |
| Air Asin                | 1876,25               | 2,08                   | 8,10                 | 887,14                |
| Air Tawar               | 1951,20               | 2,46                   | 5,47                 | 766,34                |
| Air Asin                | 1972,61               | 2,18                   | 6,57                 | 889,0                 |
| <b>Spesifikasi</b>      | <b>Minimal 500 kg</b> | <b>Minimal 2mm-4mm</b> | <b>Minimal 3%-5%</b> | <b>Minimal 400/mm</b> |

## Simpulan

Pengaruh campuran aspal dengan waktu perendaman menggunakan air laut memiliki nilai stabilitas yang semakin tinggi dari pada perendaman menggunakan air tawar, dan perendaman menggunakan air laut memiliki flow yang lebih rendah dari pada menggunakan air tawar dengan kadar yang sama 6 %. Nilai stabilitas pada perendaman aspal menggunakan air laut mengalami peningkatan dari jangka waktu 1 bulan dengan nilai 1810,99 kg sampai jangka waktu 3 bulan dengan nilai 1972,61 kg dari pada menggunakan air tawar dengan jangka waktu yang sama dan kadar aspal yang sama. Nilai flow pada perendaman aspal menggunakan air laut mengalami penurunan dari jangka waktu 1 bulan dengan nilai 3,41 mm sampai jangka waktu 3 bulan dengan nilai 2,18 mm dari pada menggunakan air tawar dengan jangka waktu 1 bulan dengan nilai 3,94 dan jangka waktu 3 bulan dengan nilai 2,46 mm. Nilai VIM pada perendaman menggunakan air laut mengalami kenaikan dengan jangka waktu 1 bulan dengan nilai 7,84 % tetapi mengalami penurunan di perendaman 3 bulan dengan nilai 6,57 %. MQ dari perendaman aspal menggunakan air laut dan air tawar memenuhi persyaratan batas minimum bina marga.

## Daftar Pustaka

- Bitu, L. G., & Larasati, L. (2021). Analisa Pengaruh Perendaman Campuran Buton Granular Aspal (Bga) Menggunakan Air Laut, Air Payau Dan Air Tawar Terhadap Karakteristik Marshall Test. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil Unidayan*, 10(2), 78-86.
- Dirgahayu, D. S., Wihardi Tjaronge, M., Ramli, M., & Korespondensi, A. (2017). Pengaruh Perendaman Air Laut Terhadap Kuat Tekan Aspal Berongga Yang Menggunakan Aspal Buton Butir. *Jurnal Teknik Sipil*, 1-7.
- Fahmi, R., Saleh, S. M., & Isya, M. (2017). Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal PEN.60/70 yang Disubstitusi Limbah Ethylene Vinyl Acetate (EVA). *Jurnal Teknik Sipil*, 6(3), 271-282.
- Gumilang, D. (2017). *Analisis Dampak Rendaman Air Tawar Terhadap Durabilitas*

*dan Properties Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC).*

- Gunawan, Bobby Setia. (2022). Pengaruh Aspal Campuran Limbah Ban Karet Terhadap Karakteristik Marshall. *Jurnal Slump Tes*, 1,(1), 10-20.
- Haris, H. (2019). Analisis Pengujian Stabilitas dan Durabilitas Campuran Aspal dengan Tes Perendaman. *Jurnal Linears*, 2(1), 33–47. <https://doi.org/10.26618/j-linears.v2i1.3026>
- Irawati Irawati, Rofi Budi Hamduwibawa, D. S. (2022). Pemodelan Pengaruh Lama Perendaman Air Terhadap Nilai Stabilitas Hot Mix Asphalt Modeling The Effect Of Water Soaking Time On The Stability Value Of Hot Mix Asphalt. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 7(1), 1–9.
- Jusmidah, J. (2018). Pengaruh Waktu Perendaman Air Laut Terhadap Mutu Perkerasan Hot Rolled Sheet a (Hrs A). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(2), 185-196.
- Muaya, G. S., Kaseke, O. H., & Manoppo, M. R. (2015). Pengaruh Terendahnya Perkerasan Aspal oleh Air Laut yang Ditinjau Terhadap Karakteristik Marshall. *Jurnal Sipil Statik*, 3(8).
- Pratama, F. Y., Abrar, A., & Putra, S. A. (2023). Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Ketapang Sebagai Agregat Halus dengan Penambahan Filler Semen Pada Campuran Aspal Terhadap Karakteristik. 1(2), 59–68.
- Rahmat, R., Mulia Devi, S., & Raesandi, W. (2021). Analisis Perendaman Aspal AC-WC di Air Tawar dan Air Laut Terhadap Karakteristik Marshall dengan Memanfaatkan Material Lokal Rintik Kabupaten Paser. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 3(2), 77–88. <https://doi.org/10.36277/transukma.v3i2.77>
- Razak, B. A., & Erdiansa, A. (2016). Karakteristik Campuran AC-WC dengan Penambahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE). *INTEK: Jurnal Penelitian*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.31963/intek.v3i1.9>
- Soehartono, (2014). *Teknologi Aspal Dan Penggunaannya Dalam Konstruksi Perkerasan Jalan*. Andi Yogyakarta.