

**PENGARUH MODIFIKASI LIMBAH PLASTIK *MULTILAYER*
TERHADAP PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN BERASPAL
HRS-WC**

Oleh:

Tiara Ghayda Putri¹

Irawati²

Ilanka Cahya Dewi³

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa
Timur (68124).

Korespondensi Penulis: tiaraghayda1803@gmail.com,
irawati@unmuhjember.ac.id, ilankadewi@unmuhjember.ac.id.

Abstract. *The increasing volume of multilayer plastic waste, which is difficult to recycle, has become a significant environmental challenge requiring innovative and sustainable solutions. One promising alternative is the utilization of multilayer plastic waste as a partial aggregate substitute in Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC) asphalt mixtures, providing both environmental benefits and potential improvements in pavement performance. This study aims to investigate the effect of multilayer plastic waste substitution on the Marshall characteristics and durability of HRS-WC mixtures through the Cantabro Loss test. An experimental laboratory method was employed using 60/70 penetration asphalt with an optimum asphalt content (OAC) of 6.25%. The plastic waste was incorporated at proportions of 2%, 4%, 6%, 8%, and 10% by aggregate weight. The evaluated parameters included Marshall stability, flow, Void in Mix (VIM), Void Filled with Asphalt (VFA), Void in Mineral Aggregate (VMA), Marshall Quotient (MQ), and Cantabro Loss. The results indicate that increasing the*

multilayer plastic content improved Marshall stability from 3,378 kg to 4,753 kg, increased VFA values, and reduced both VIM and VMA while maintaining compliance with the 2018 Bina Marga General Specifications. The highest Marshall Quotient was achieved at an 8% plastic content, whereas Cantabro Loss values ranged from 2.43% to 4.72%, remaining well below the maximum allowable limit of 20%, indicating excellent resistance to aggregate particle loss. These findings demonstrate that multilayer plastic waste has considerable potential as a sustainable aggregate substitute in HRS-WC asphalt mixtures, contributing to improved pavement performance while supporting environmentally friendly waste management practices.

Keywords: *HRS-WC asphalt mixture, Cantabro Loss, Marshall characteristics, multilayer plastic waste.*



**PENGARUH MODIFIKASI LIMBAH PLASTIK *MULTILAYER*
TERHADAP PARAMETER *MARSHALL* PADA CAMPURAN BERASPAL
HRS-WC**

Oleh:

Tiara Ghayda Putri¹

Irawati²

Ilanka Cahya Dewi³

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa
Timur (68124).

Korespondensi Penulis: tiaraghayda1803@gmail.com,
irawati@unmuhjember.ac.id, ilankadewi@unmuhjember.ac.id.

Abstrak. Peningkatan volume limbah plastik multilayer yang sulit didaur ulang menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang memerlukan solusi inovatif dan berkelanjutan. Salah satu alternatif pemanfaatannya adalah sebagai material substitusi agregat pada campuran beraspal *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC), sehingga tidak hanya mengurangi timbunan limbah plastik, tetapi juga berpotensi meningkatkan kinerja perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan limbah plastik multilayer sebagai substitusi sebagian agregat terhadap karakteristik Marshall dan ketahanan campuran melalui pengujian Cantabro Loss. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan aspal penetrasi 60/70 dan kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,25%. Variasi kadar limbah plastik yang digunakan adalah 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% dari berat agregat. Parameter yang dianalisis meliputi stabilitas, *flow*, *Void in Mix* (VIM), *Void Filled with Asphalt* (VFA), *Void in Mineral Aggregate* (VMA), *Marshall Quotient* (MQ), serta nilai *Cantabro Loss*. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa peningkatan kadar limbah plastik multilayer mampu meningkatkan nilai stabilitas dari 3.378 kg menjadi 4.753 kg, meningkatkan nilai VFA, serta menurunkan nilai VIM dan VMA tanpa melampaui batas spesifikasi Bina Marga 2018. Nilai *Marshall Quotient* tertinggi diperoleh pada kadar plastik 8%, sedangkan nilai *Cantabro Loss* berkisar antara 2,43% hingga 4,72%, masih jauh di bawah batas maksimum 20%, sehingga menunjukkan ketahanan campuran terhadap pelepasan butir agregat tetap baik. Temuan ini membuktikan bahwa limbah plastik multilayer berpotensi dimanfaatkan sebagai material substitusi agregat pada campuran HRS-WC yang tidak hanya memenuhi persyaratan teknis, tetapi juga mendukung penerapan konstruksi jalan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Campuran Beraspal HRS-WC, Cantabro Loss, Karakteristik Marshall, Limbah Plastik Multilayer.