

# PENAMBAHAN KAJIAN LIMBAH PLASTIK PADA CAMPURAN ASPAL PANAS TERHADAP NILAI MARSHALL

Figgy Oktafirandy<sup>1</sup>, Ir. Muhammad Gunawan Perdana, ST., MT<sup>2</sup>, Ir. H. Abdurrahman, MT.<sup>3</sup>,

1Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Uniska Banjarmasin

figgyoktafirandy@gmail.com

## ABSTRAK

Aspal merupakan salah satu material yang digunakan sebagai bahan pembuatan jalan raya, material ini memiliki hasil akhir yang baik dan nyaman sebagai perkerasan fleksibel. Untuk mengurangi kebutuhan penggunaan aspal sebagai bahan utama, maka dicari bahan tambahan yang dalam pencampuran sifatnya mampu mengatasi kelemahan yang dimiliki aspal contohnya menggunakan plastik. Dalam penelitian ini menggunakan bahan limbah plastik yaitu jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai bahan tambah campuran aspal panas Laston AC-WC dengan kadar plastik 18%, 21%, 24%, 27%, dan 30%. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin dengan menggunakan 30 benda uji, 3 variasi untuk kadar aspal dan 3 variasi persentase penambahan limbah plastik PET. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah plastik PET pada campuran lapis aspal beton AC-WC terhadap nilai *Marshall* dan mengetahui kadar aspal optimum pada variasi campuran limbah plastik. Hasil dari pengujian *Marshall* didapatkan nilai stabilitas, *flow*, VMA, di semua penambahan memenuhi spesifikasi, campuran yang tidak memenuhi spesifikasi yaitu nilai VIM yang melebihi batas maksimum rapat dan nilai VFB dikadar plastik 27% dan 30% tidak sampai batas minimum dan penentuan Kadar Aspal Optimum diambil nilai stabilitas tertinggi dikadar plastik 27% sebesar 1288,15 Kg/mm.

**Kata Kunci:** Aspal, Plastik PET, AC-WC, *Marshall*

---

## ABSTRACT

*Asphalt is one of the materials used as a highway construction material, this material has a good finish and is comfortable as a flexible pavement. To reduce the need to use asphalt as the main ingredient, additional ingredients are sought which in mixing are able to overcome the weaknesses of asphalt, for example using plastic. In this study used plastic waste material, namely PET (Polyethylene Terephthalate) as an added ingredient to the hot asphalt mix Laston AC-WC with a plastic content of 18%, 21%, 24%, 27% and 30%. The method used in this study was an experimental method at the Civil Engineering Laboratory at the Islamic University of Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin using 30 test objects, 3 variations for bitumen content and 3 variations in the percentage of addition of PET plastic waste. The purpose of this study was to determine the effect of adding PET plastic waste to the asphalt mixture AC-WC concrete on the Marshall value and to determine the optimum asphalt content in various plastic waste mixtures. The results from the Marshall test obtained stability, flow, VMA values, in all additions that met specifications, mixtures that did not meet specifications, namely the VIM value that exceeded the maximum density limit and the VFB value at 27% and 30% plastic content not up to the minimum limit and the determination of Optimum Asphalt Content the highest stability value was taken at 27% plastic content of 1288.15 Kg/mm.*

**Keywords:** Asphalt, PET Plastic, AC-WC, *Marshall*

## PENUTUP

Dari hasil penelitian mengenai penambahan limbah plastik pada campuran aspal panas lapis AC-WC dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian ini nilai Marshall sebagai bahan tambah pada variasi campuran dengan limbah plastik 18%, 21%, 24%, 27%, 30% pada campuran laston AC-WC. Stabilitas 18% = 1102,90 kg, 21% = 1227,84 kg, 24% = 1253,68 kg, 27% = 1288,15 kg dan 30% = 973,65 g Spesifikasi Stabilitas Minimum = 800 kg., Flow 18% = 2,88 mm, 21% = 2,82 mm, 24% = 2,80 mm, 27% = 2,79 mm dan 30% = 3,09 mm Spesifikasi Flow Minimum dan Maksimal = 2 mm - 4 mm, VIM (Void In Mix) 18% = 5,24%, 21% = 5,79%, 24% = 5,79%, 27% = 6,67% dan 30% = 8,52% Spesifikasi VIM Minimum dan Maksimal = 3% - 5%, VMA (Void Mineral Agregat) 18% = 17,57%, 21% = 18,05%, 24% = 18,05%, 27% = 18,82% dan 30% = 20,43% Spesifikasi VMA Minimum = 15% VFB (Void Filled Bitumen) 18% = 70,71%, 21% = 67,94%, 24% = 67,93%, 27% = 64,60% dan 30% = 58,33% Spesifikasi VFB Minimum = 65%, Density 18% = 2,31%, 21% = 2,30% 24% = 2,30% 27% = 2,28 dan 30% = 2,23% dan Marshall Quotient 18% = 385,10 kg 21% = 435,01 kg 24% = 448,04 kg 27% = 464,63 kg dan 30% = 264,18 kg.
2. Dari hasil diatas dapat dilihat variasi campuran yang tidak memenuhi spesifikasi yaitu nilai VIM yang

melebihi batas maksimum hal ini menyebabkan campuran aspal menjadi kurang rapat dan nilai VFB dikadar plastik 27% dan 30% tidak sampai batas minimum hal ini menyebabkan rongga dalam campuran yang terisi aspal semakin sedikit mengakibatkan kekedapan campuran aspal terhadap air dan udara semakin rendah. Dari hasil pengujian didapat nilai kadar aspal optimum pada variasi campuran dengan limbah plastik 18%, 21%, 24%, 27%, 30% pada campuran aspal panas laston AC-WC yaitu dikadar persentase plastik 27% karna nilai stabilitas tertinggi tetapi untuk nilai VIM tidak memenuhi spesifikasi karena melebihi batas maksimum dan nilai VFB tidak memenuhi spesifikasi karena tidak sampai batas minimum.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyah, N. (2022). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Jenis Low Density Polyethylene (LDPE) Terhadap Karakteristik Campuran Laston Ac-Bc Dengan Pengujian Marshall (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan).
- Debataraja, S. M. T., & Sihite, N. (2020). Pengaruh Penambahan Plastik Bekas Tipe Polyethylene Terephthalate (Pet) Terhadap Daya Lekat Campuran Laston Lapis Ac-Wc. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 9(1), 59-69.
- Hardiyatmo & Christiady, H. (2015). *Pemeliharaan Jalan Raya Edisi ke-2*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kaaba, I., Achmad, F., & Desei, F. L. (2022). Uji Durabilitas Dan Penuaan Campuran Beraspal Lapis Aus (Ac-Wc) Dengan Bahan Tambah Limbah Botol Plastik Terhadap Variasi Lama Rendaman. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(1), 32-39.
- Lubis, M., Batubara, H., & Parningotan, M. I. (2020). Pengaruh Penambahan Plastik Low Linear Density Polyethylene (LLDPE) Sebagai Bahan Tambahan Terhadap Campuran Aspal Beton (AC-WC). *Buletin Utama Teknik*, 15(3), 255-262.
- Ngabar, N. S. (2022). Pengaruh Penggunaan Limbah Botol Plastik Terhadap Karakteristik Marshall Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON). *Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 15(2), 77-84. <https://doi.org/10.23917/dts.v15i2.18748>.
- Nur, N. K., Mahyuddin, Bachtiar, E., Tumpu, M., Mukrim, M. I., Irianto, Kadir, Y., Arifin, P.S.T., Ahmad, N.S., Masdiana, Halim.H., Syukuriah. (2021). *Perancangan Perkerasan Jalan*. Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Poerwodihardjo, F. E., & Setiabudi, F. (2022). Perbandingan Penggunaan Limbah Plastik HDPE, Limbah Plastik PP Dan Lateks Terhadap Aspal Penetrasi 60/70. *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik*, 23(1), 90-101.
- Pratama, N. Y., Widodo, S., & Sulandari, E. (2018). Pengaruh Penggunaan Sampah Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON). *Jurnal Ilmiah Universitas Tanjungpura*, 5(3), 1-17.
- Purba, L. C., & Permana, W. E. (2020). Analisis Karakteristik Aspal Dengan Pencampuran Limbah Botol Plastik Pada Aspal Ac-Bc Dengan Metode Marshall. *Sigma Teknika*, 3 (2), 208-214.
- Rahayu, P., Rifqi, M. G., & Amin, M. S. (2021). Pengaruh Penambahan Plastik Tipe PET (Polyethylene Terephthalate) Terhadap Campuran Laston AC-WC. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 2(1), 1-5. <https://doi.org/10.52158/jaceit.v2i1.66>
- Rahmat, D., & Bali, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Plastik Low Linear Density Poly Ethylene Sebagai Pengganti Sebagian Aspal Pengikat Terhadap Campuran Aspal Beton (AC-WC) The Effect Of Use Of Low Linear Density Poly Ethylene Plastic As A Replacement Of Particular Binding On Asphalt Co. *Jcebt*, 4(1), 2020. Diambil dari <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) Revisi 2 Untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan. Direktorat Jendral Bina Marga.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Susilowati, A., Wiyono, E., & Pratikto, P. (2021). Pemamfaatan limbah plastik sebagai bahan tambah pada beton aspal campuran panas. *Bangun Rekaprima*, 7(2), 15-21.
- Tenrianjeng, A. T. (2012). *Rekayasa Jalan Raya -2*. Universitas Gunadharma Jakarta.
- Wijayanti, A., & Radam, I. F. (2022). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Terhadap Karakteristik Campuran

Aspal Ac-Wc. Jurnal Rivet, 1(02), 80–90. <https://doi.org/10.47233/rivet.v1i02.350>

Waroatul, H. (2022). Kajian Penambahan Serbuk Limbah Plastik Pada Campuran Aspal Panas Terhadap Nilai Karakteristik Marshall (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).