

Karakteristik Campuran AC-WC Menggunakan Batu Sungai Sangtanete Dan Bahan Tambah Kantong Plastik

Philadelvia Tandiyu ^{*1}, Robert Mangontan ^{*2}, Alpius^{*3}

^{*1} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia philadelviata@gmail.com

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

Corresponding Author: alpiusnini@gmail.com

Abstrak

Penumpukan limbah plastik di Indonesia sudah semakin bertambah dan akan merusak lingkungan yang ada disekitar kita apabila tidak adanya penanggulangan yang tepat. Oleh karena itu untuk mengurangi dampak penumpukan limbah plastik maka dilakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan tambah yang dapat digunakan dalam campuran Laston AC-WC, dengan tujuan mengetahui bagaimana karakteristik dan pengaruh penambahan limbah plastik dalam campuran perkerasan dengan menggunakan metode *marshall* konvensional dan mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2018. Hasil yang didapatkan nilai stabilitas sebesar 1757 kg, VIM 4,80 %, flow 3,51 mm, VMA 16,18%, VFB 70,12%. Semua hasil penelitian memenuhi spesifikasi yang Bina Marga 2018.

Kata kunci: *Marshall, AC-WC, Limbah Plastik*

Abstract

The accumulation of plastic waste in Indonesia is increasing and will damage the environment around us if there is no proper handling. Therefore, to reduce the impact of the accumulation of plastic waste, a study was carried out to utilize the waste as an added material that can be used in the Laston AC-WC mixture, with the aim of knowing how the characteristics and effects of adding plastic waste in the pavement mixture using the conventional Marshall method and referring to Specifications of Highways 2018. The results obtained are stability values of 1757 kg, VIM 4.80%, flow 3.51 mm, VMA 16.18%, VFB 70.12%. All research results meet the specifications set by Bina Marga 2018.

Keywords: *Marshall, AC-WC, Plastic Waste*

PENDAHULUAN

Penumpukan limbah plastik di Indonesia sudah semakin bertambah dan akan merusak lingkungan yang ada disekitar kita apabila tidak adanya penanggulangan yang tepat. Oleh karena itu untuk mengurangi dampak penumpukan limbah plastik perlu dilakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan tambah yang dapat digunakan dalam campuran Laston AC-WC. Lapis permukaan aspal beton cenderung cepat mengalami kerusakan karena lapis permukaan menahan langsung beban kendaraan yang melewati jalan tersebut, dan kondisi drainase permukaan jalan yang tidak memadai, sehingga air akan meresap kedalam badan jalan yang menyebabkan daya lekat aspal dengan agregat menjadi berkurang.

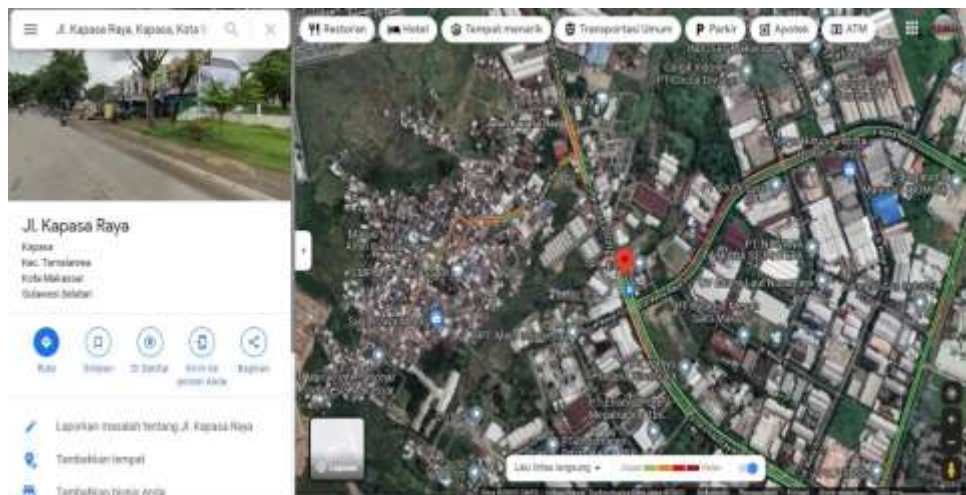
Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada permukaan jalan tersebut, maka diperlukan penambahan bahan tambah (*aditive*) ke dalam campuran beraspal yakni limbah kantong plastik. Kantong plastik sangat sering kita jumpai di berbagai tempat. Namun, kantong plastik memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan apabila tidak digunakan lagi, dikarenakan limbah plastik tidak dapat terurai dengan tanah sehingga menyebabkan tercemarnya air tanah, dan menambah polusi udara jika dibakar. Akan tetapi, masalah tersebut dapat ditanggulangi dengan cara memanfaatkannya ke dalam bahan konstruksi perkerasan jalan.

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah banyak dilakukan penelitian mengenai penggunaan limbah plastik diantaranya yaitu Karakteristik Campuran AC-BC Dengan Bahan Tambah Limbah Plastik Sebagai Aditif dengan menggunakan metode pengujian *Marshall Immersion* hasil yang didapatkan nilai stabilitas *marshall* sisa sebesar 92 % [1], Evaluasi Kinerja Campuran Beraspal Lapis Aus (AC-WC) Dengan Bahan Tambah Limbah Plastik Kresek, hasil yang didapatkan nilai durabilitas sebesar 90,54%- 94,70% [2], Pemanfaatan limbah plastik untuk bahan tambahan dalam perkerasan dengan menggunakan metode pengujian standar maka hasil yang didapatkan nilai stabilitas sisa, dari 90,54% menjadi 94,70% [3], Karakteristik Campuran AC-WC dengan Penambahan Limbah Plastik *Low Density Polyethylene* dengan menggunakan metode uji *marshall*, hasil yang didapatkan nilai stabilitas, alir, dan *marshall quotient* naik dengan variasi 1% - 5%. [4], Pengaruh Pemanfaatan Limbah Plastik Kresek Dari Tps Kota Tegal Sebagai Bahan Tambah Campuran Laston (AC-BC) Terhadap Hasil Tes *Marshall* metode yang digunakan pengujian *marshall*, Hasil yang didapatkan hasil Stabilitas = 2094,9 kg, *flow* sebesar 4,0 mm, dan *Marshall Quotient* = 682,7 kg/mm [5], Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal Campuran Panas dengan menggunakan metode eksperimen laboratorium, hasil yang didapatkan nilai VMA 16,44%, VFB 81,49%; VIM 3,07%, stabilitas 1411,82 kg, Kelelahan 3,83 mm dan MQ 337,45kg/mm [6], Pengaruh Penggunaan Limbah Kantong Plastik Sebagai Bahan Tambah dalam Campuran AC-BC ,dengan menggunakan metode pengujian karakteristik didapatkan hasil diperoleh Indeks Kekuatan Sisa (IKS) sebesar 98,31% yang memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 yaitu 90%. [7], Efek Variasi Suhu Pemadatan Campuran Laston Lapis Pondasi (AC-BC) dengan Penambahan Limbah Plastik,dengan menggunakan metode pencampuran limbah didapatkan hasil nilai kepadatan, VFA, dan *flow* yang lebih tinggi dibanding AC-BC dengan penambahan plastik PET, sedangkan untuk nilai VIM, VMA, dan stabilitas lebih rendah [8], Pengaruh Penambahan Plastik Tipe PET (*Polyethylene Terephthalate*) Terhadap Campuran Laston AC-WC, metode yang digunakan eksperimen ,hasil yang didapatkan nilai stabilitas sebesar 1238 kg dan *flow* 3,41 mm [9], *Mix* Desain Laston Lapis AC-BC Dengan Bahan Tambah Plastik, menggunakan metode serangkaian pengujian laboratorium ,hasil yang didapatkan nilai VIM dan VMA yang meningkat, sedangkan untuk nilai VFB menurun. Untuk presentase kadar plastik maksimum yang didapat memenuhi spesifikasi yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga maka didapat variasi kadar plastik 4%. [10].

METODOLOGI

1. Lokasi pengambilan

Bahan tambah yang digunakan adalah limbah kantong plastik yang diambil tempat pengumpulan sampah di Jalan Kapas dengan titik koordinat 5°07'16.7"S 119°30'12.6"E, yang kemudian dikumpulkan dan dibersihkan, lalu digunting sebagai bahan tambah kedalam campuran aspal



Gambar 1. Lokasi pengambilan material

2. Persiapan Material

Sebelum dilakukan pengujian dilaboratorium terlebih dahulu agregat diproses dengan cara dihancurkan untuk mendapatkan gradasi yang diinginkan pada saat dilakukan pengujian komposisi campuran.

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

Pemeriksaan karakteristik telah dilakukan oleh Petrus Gala, 2019 yang menggunakan Sungai Sangtenete terletak di Lembang Bangelekila', Kecamatan Bangelekila dan telah lolos spesifikasi Bina Marga 2018.

4. Komposisi Campuran Laston AC-WC

Komposisi campuran yang digunakan terdiri dari agregat kasar dan halus dengan proporsi yang telah ditentukan dengan aspal sebagai bahan pengikat dan semen sebagai bahan pengisi dan limbah plastik sebagai bahan tambah yang digunakan.

1. Pembuatan Benda Uji Campuran Laston Lapis Aus

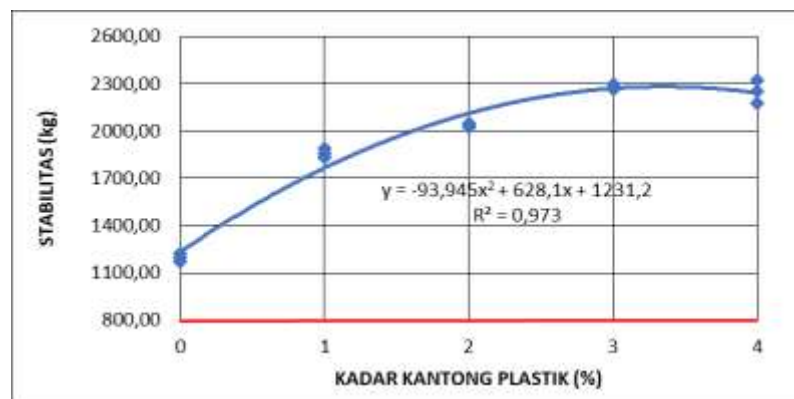
Setelah persiapan material sudah selesai selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji, jumlah benda uji yang dibuat sebanyak 15 buah dengan perbedaan jumlah kadar limbah plastik yang digunakan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Karakteristik Campuran Laston Lapis Aus Berdasarkan Pengujian Marshall Konvensional

a. Analisis terhadap Stabilitas

Dengan menggunakan kadar kantong plastik 0%-4% diperoleh nilai rata-rata stabilitas untuk kadar kantong plastik 0 % sebesar 1197,00 kg, untuk kadar kantong plastik 1% mengalami kenaikan sebesar 662,34 kg menjadi 1859,34 kg, untuk kantong plastik 2% mengalami kenaikan sebesar 175,56 kg menjadi 2034,90 kg, untuk kadar kantong plastik 3% mengalami kenaikan sebesar 243,39 kg menjadi 2278,29 kg, dan untuk kadar kantong plastik 4% mengalami penurunan sebesar 29,19 kg menjadi 2249,10 kg.

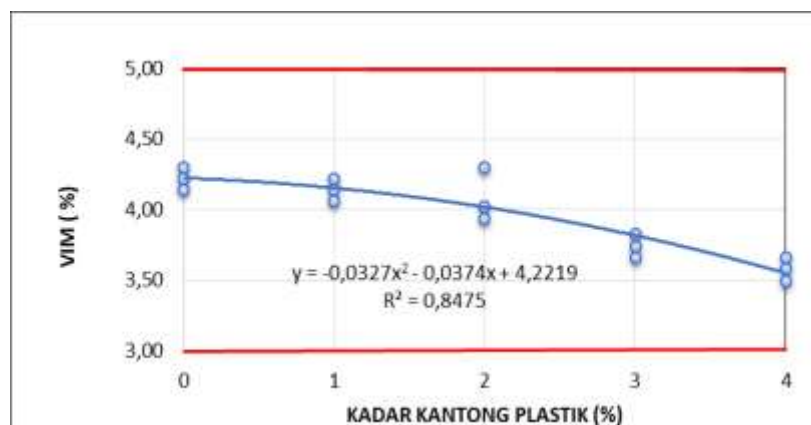


Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Kantong Plastik Dengan Stabilitas

Berdasarkan grafik hubungan kadar limbah tetes tebu dengan stabilitas dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah tetes tebu yang sedikit pada campuran laston lapis aus akan mengakibatkan ikatan antara agregat akan lemah dan stabilitas campuran menjadi minimum.

b. Analisis Terhadap VIM

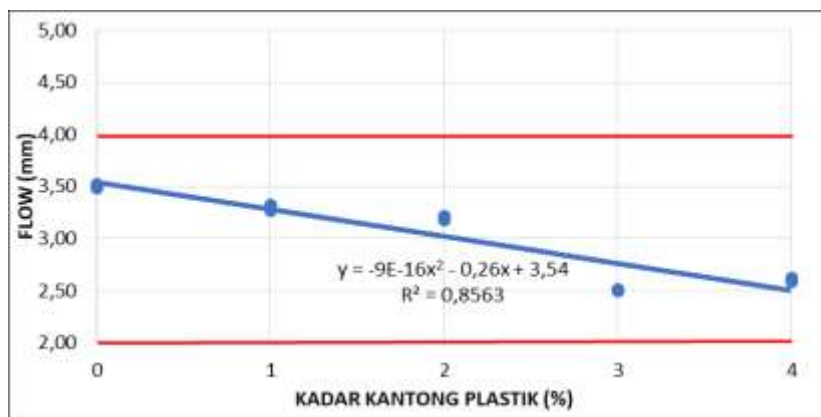
Dengan menggunakan kadar kantong plastik 0% - 4% diperoleh nilai rata-rata VIM untuk kadar kantong plastik 0 % sebesar 4,22%, untuk kadar kantong plastik 1% mengalami penurunan sebesar 0,08% menjadi 4,14%, untuk kantong plastik 2% mengalami penurunan sebesar 0,06% menjadi 4,08%, untuk kadar kantong plastik 3% mengalami penurunan sebesar 0,34% menjadi 3,74%, dan untuk kadar kantong plastik 4% juga mengalami penurunan sebesar 0,16% menjadi 3,58%.



Gambar 3. Grafik Hubungan Kadar Kantong Plastik Dengan VIM

c. Analisis Terhadap Flow

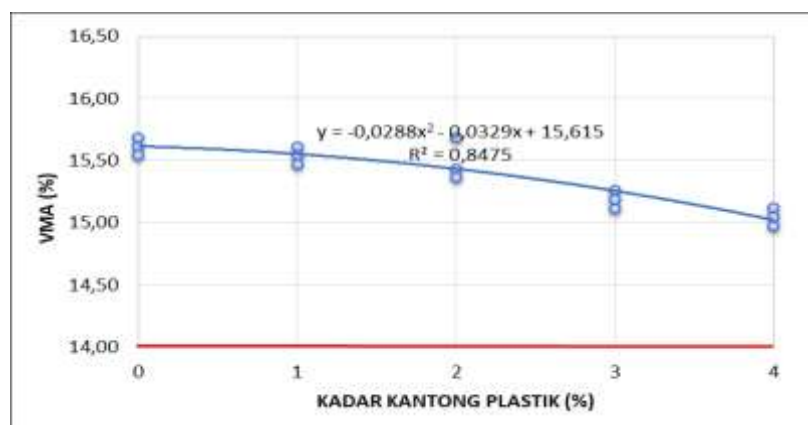
Kadar kantong plastik 1% mengalami penurunan sebesar 0,2 mm menjadi 3,30 mm, untuk kantong plastik 2% mengalami penurunan sebesar 0,1 mm menjadi 3,20 mm, untuk kadar kantong plastik 3% mengalami penurunan sebesar 0,7 mm menjadi 2,50 mm, dan untuk kadar kantong plastik 4% mengalami kenaikan sebesar 0,1 mm menjadi 2,60 mm



Gambar 4. Grafik Hubungan Kadar Kantong Plastik dengan *Flow*

d. Analisis Terhadap VMA

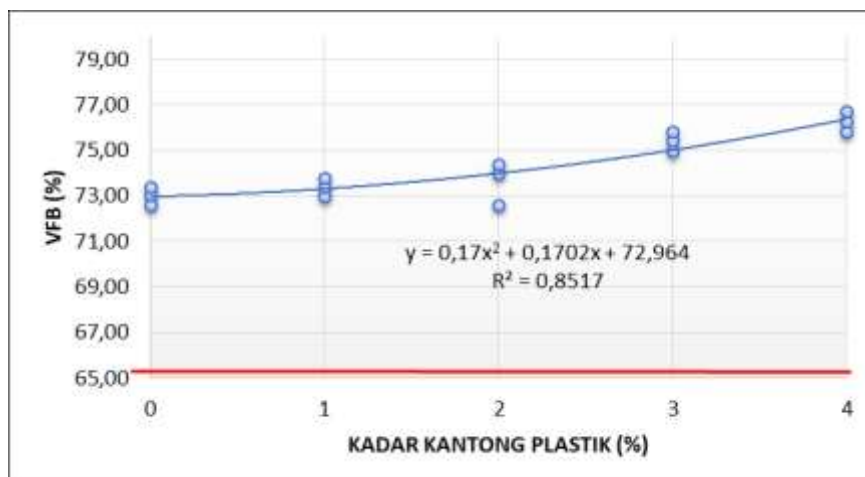
Dengan menggunakan kadar kantong plastik 0% - 4% diperoleh nilai rata-rata VMA untuk kadar kantong plastik 0 % sebesar 15,61%, untuk kadar kantong plastik 1% mengalami penurunan sebesar 0,07% menjadi 15,54%, untuk kantong plastik 2% mengalami penurunan sebesar 0,05% menjadi 15,49%, untuk kadar kantong plastik 3% mengalami penurunan sebesar 0,3 menjadi 15,19%, dan untuk kadar kantong plastik 4% juga mengalami penurunan sebesar 0,14% menjadi 15,05%.



Gambar 5 .Grafik Hubungan Kadar Kantong Plastik Dengan VMA

e. Analisis Terhadap VFB

Dengan menggunakan kadar kantong plastik 0% - 4% diperoleh nilai rata-rata VFB untuk kadar kantong plastik 0 % sebesar 72,99%, untuk kadar kantong plastik 1% mengalami kenaikan sebesar 0,39% menjadi 73,38%, untuk kantong plastik 2% mengalami kenaikan sebesar 0,26% menjadi 73,64, untuk kadar kantong plastik 3% mengalami kenaikan sebesar 1,75% menjadi 75,39%, dan untuk kadar kantong plastik 4% mengalami kenaikan sebesar 0,84% menjadi 76,23%



Gambar 6. Grafik Hubungan Kadar Kantong Plastik Dengan VFB Campuran Laston AC-WC

KESIMPULAN

Pengaruh adanya penambahan limbah plastik pada campuran laston AC-WC sangat mempengaruhi nilai stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFB. Penggunaan kadar limbah plastik yang banyak membuat rongga dalam campuran menjadi kecil sehingga campuran bisa lebih tahan terhadap air.

Hasil pengujian didapatkan nilai stabilitas sebesar 1757 kg, VIM 4,80 %, *flow* 3,51 mm, VMA 16,18%, VFB 70,12%. Semua hasil penelitian memenuhi spesifikasi yang Bina Marga 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuniarti, Sri & Rachman R., "Studi Karakteristik Campuran AC-BC Berdasarkan Limbah Kantong Plastik Sebagai Bahan Tambah," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 70-76, 2020.
- [2] Susanto I. & Sarya N., "Evaluasi Kinerja Campuran Beraspal Lapis Aus (AC-WC) dengan Bahan Tambah Limbah Plastik Kresek," *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 2, no. 17, pp. 27-36, 2019.
- [3] Amran Y., "Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir Di Universitas Muhammadiyah Metro," *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, vol. 2, no. 4, pp. 15-20, 2016.
- [4] Razak. E. & Ardiansya. A., " Karakteristik Campuran AC-WC dengan Penambahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene," *Jurnal Penelitian*, vol. 1, no. 3, pp. 8-14, 2016.
- [5] Tulloh. F., "Pengaruh Pemanfaatan Limbah Plastik Kresek Dari Tps Kota Tegal Sebagai Bahan Tambah Campuran Laston (Ac-Bc) Terhadap Hasil Tes Marshall," *jurnal Doctoral dissertation, Universitas Pancasakti Tegal*, vol. 2, no. 2, pp. 1-10, 2021.
- [6] Suswowati A. & Partiko P., "Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal Campuran Panas," *Jurnal pengembangan rekayasa*, vol. 2, no. 7, pp. 15-23, 2021.
- [7] Pagewang, Dody & Rachman R., "Pengaruh Penggunaan Limbah Kantong Plastik Sebagai Bahan Tambah dalam Campuran Ac-Base," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 97-102, 2020.
- [8] Mawardi. A. & Machsus. M., "Efek Variasi Suhu Pemadatan Campuran Laston Lapis Pondasi (AC-Base) dengan Penambahan Limbah Plastik," *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 1, no. 18, pp. 139-144, 2020.

- [9] Rahayu. P. & Amin. E., "Pengaruh Penambahan Plastik Tipe PET (*Polyethylene Terephthalate*) Terhadap Campuran Laston AC-WC.," *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, vol. 1, no. 5, pp. 1-5, 2020.
- [10] Akahepis R., "Mix Desain Laston Lapis AC-BC Dengan Bahan Tambah Plastik," *kajian Bidang Teknik Sipil*, vol. 2, no. 3, pp. 1-8, 2018.