

Cite this:
J.SSE, Vol 2 (1): 6-9, 2023

Analisis Karakteristik Campuran Aspal Berongga yang Menggunakan Serbuk Limbah Ban Sebagai Agregat Halus Berbasis Spesifikasi Ream

Characteristics Analysis of Hollow Asphalt Mixture Using Tire Waste Powder as Fine Aggregate Based on Specification REAM

Muhammad Ramlil*; Muhammad Chaerul²;

¹ Program Studi Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Pascasarjana Universitas Fajar, Kota Makassar, 90231, Indonesia

² Program Studi Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Pascasarjana Universitas Fajar, Kota Makassar, 90231, Indonesia

*Email: mramli608@gmail.com, muhammad.chaerul@unifa.ac.id
Email institusi: pascasarjana@unifa.ac.id

Received Date:
13 April 2022
Accepted Date:
6 Mei 2023

Keywords:
Hollow Asphalt, Tire Waste, Characteristic Testing.

Abstract. *It is recorded in the Central Statistical Agency (BPS) that the increase in the number of motor vehicles shows an increasing number, seen in the number of motor vehicles in 2010 of around 76,907,127 and in 2017 it has been 138,556,669. The type of road traffic in the form of rigid traffic dominated the application in Indonesia rather than leasing. Flexibility is of some kind, one of which is hollow asphalt. Hollow asphalt mixtures are possible with the use of replacement materials, including tire waste in place of fine aggregates. The use of tire waste powder as a mixture on fine aggregates is expected to meet the specification standards of flexible road planning with high elasticity and resistance to cracks and can reduce tire waste that cannot be naturally decomposed. The purpose of this study was to analyze the testing of aggregate characteristics. Based on the results of testing the characteristics of rough and smooth aggregates, it can be concluded that the rough and fine aggregates derived from the Bili-Bili Dam meet the Indonesian National Standard (SNI) specifications.*

Keywords: *Hollow Asphalt, Tire Waste, Characteristic Testing*

Kata Kunci:
Aspal Berongga, Limbah Ban, Pengujian Karakteristik

Abstrak. Tercatat pada Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa peningkatan jumlah kendaraan bermotor menunjukkan angka yang terus naik, terlihat pada angka jumlah kendaraan bermotor di tahun 2010 sekitar 76.907.127 dan di tahun 2017 telah berada di angka 138.556.669. Jenis perkerasan jalan berupa perkerasan kaku lebih mendominasi pengaplikasiannya di Indonesia dibandingkan perkerasan lentur. Perkerasan lentur ada beberapa macam, salah satunya adalah aspal berongga. Campuran aspal berongga memungkinkan dengan penggunaan material pengganti, termasuk limbah ban sebagai pengganti agregat halus. Pemanfaatan serbuk limbah ban sebagai campuran pada agregat halus diharapkan dapat memenuhi standar spesifikasi perencanaan perkerasan lentur dengan sifat elastisitas dan daya tahan yang tinggi terhadap keretakan serta dapat mengurangi limbah ban yang tidak bisa terurai secara alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengujian karakteristik agregat. Berdasarkan hasil pengujian karakteristik agregat kasar dan halus yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa agregat kasar dan agregat halus yang berasal dari Bendungan Bili-Bili memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI)

Kata Kunci: Aspal Berongga, Limbah Ban, Pengujian Karakteristik

PENDAHULUAN

Tercatat pada Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa peningkatan jumlah kendaraan bermotor menunjukkan angka yang terus naik, terlihat pada angka jumlah kendaraan bermotor di tahun 2010 sekitar 76.907.127 dan di tahun 2017 telah berada di angka 138.556.669. Bertambahnya jumlah kendaraan berbanding lurus dengan kebutuhan jaringan jalan atau jalur transportasi sebagai hubungan antara kebutuhan sarana dan prasarana transportasi. Perkerasan jalan menerima beban langsung dari hampir 80% angkutan barang dan orang (Sugiyanto, 2008), oleh karena itu dibutuhkan kinerja lapisan perkerasan jalan yang baik agar mampu memikul beban lalu lintas di atasnya dengan tingkat kenyamanan serta tingkat keselamatan yang baik.

Jenis perkerasan jalan berupa perkerasan kaku lebih mendominasi pengaplikasiannya di Indonesia dibandingkan perkerasan lentur. Ditinjau dari segi kekuatannya, perkerasan kaku lebih kuat daripada perkerasan lentur, akan tetapi untuk memenuhi unsur kenyamanan bagi pengendara maka perkerasan kaku masih perlu dilapisi dengan perkerasan lentur dibagian atasnya. Perkerasan lentur ada beberapa macam, salah satunya adalah aspal berongga. Aspal berongga didefinisikan sebagai jenis perkerasan berpori karena penggunaan agregat kasar yang lebih banyak dibanding agregat halus untuk meningkatkan gaya gesek dan meminimalisir terjadinya genangan pada permukaan jalan (Mukti, 2017). Aspal berongga diaplikasikan sebagai lapisan permukaan jalan atau lapisan aus dengan tujuan agar air menembus perkerasan jalan melalui rongga di dalam campuran, dengan demikian maka mampu meningkatkan keselamatan lalu lintas terutama pada musim hujan. Campuran aspal berongga memungkinkan dengan penggunaan material pengganti, termasuk limbah ban sebagai pengganti agregat halus. Pemanfaatan serbuk limbah ban sebagai campuran pada agregat halus diharapkan dapat memenuhi standar spesifikasi perencanaan perkerasan lentur dengan sifat elastisitas dan daya tahan yang tinggi terhadap keretakan serta dapat mengurangi limbah ban yang tidak bisa terurai secara alami.

Dari uraian di atas peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap karakteristik pada campuran aspal berongga dengan memanfaatkan serbuk limbah ban sebagai agregat halus. Sebagaimana kita ketahui bahwa penelitian ini searah dengan tema dan topik riset yang tertuang dalam Peraturan Presiden No.38 tahun 2018 tentang Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) yakni khususnya bidang material maju pendukung transformasi material sampah dan pengolahan limbah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan yaitu bagaimana pengujian karakteristik agregat kasar dan halus pada campuran aspal berongga?

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang dilakukan di laboratorium dengan sistem pencampuran aspal serta menganalisis pengaruh dari stabilitas campuran aspal terhadap karakteristik Marshall aspal berongga alam melayani beban lalu lintas. Adapun standar spesifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesifikasi Road Engineering Association of Malaysia (REAM, 2008) dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat kasar yaitu chipping dan limbah beton (agregat kasar) split 1 – 2, Pasir (agregat halus) split 0,5 – 1, dan Abu Batu (filler). Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah saringan no. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, no.4, no.8, no,200, dan pan, mesin penggetar ayakan (sieve shaker), oven, timbangan dengan kapasitas 50kg, panci pencampur, kompor pemanas, thermometer, spatula, ejector, automatic asphalt compactor, marshall test, dan mesin los angeles.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Karakteristik Material

Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat

Serangkaian hasil pengujian sifat fisik agregat yang digunakan dalam penelitian ini, secara keseluruhan memenuhi standar yang disyaratkan dalam pengujian mutu agregat. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Fajar.

a. Sifat fisik Agregat Kasar

Hasil pengujian dari sifat fisik agregat kasar dilakukan sesuai dengan metode pengujian dari Standar Nasional Indonesia (SNI). Agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah beton dari hasil pengujian di Laboratorium Universitas Fajar Makassar. Dengan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Sifat-sifat Fisik Agregat Kasar

No	Pengujian	Nilai Interval	Hasil
1	Penyerapan (%)	Maks. 3	2,11
2	Berat Jenis Spesifik (%)		
	a. Berat Jenis Bulk	Maks. 3	2,71
	b. Berat Jenis SSD	Maks. 3	2,77
	c. Berat Jenis Semu	Maks. 3	2,88
3	Keausan (%)	Maks. 40	31,82
4	Indeks Kepipihan	Maks. 30	24,84

Sumber: Hasil pengujian laboratorium Teknik sipil, (Data Primer), 2022

Nilai interval merupakan selisih antara nilai indeks maksimum dengan nilai indeks minimum persyaratan agregat, yang diambil dari SNI acuan pengujian agregat yang digunakan. Hasil tersebut merupakan standar maksimum hasil pengujian agregat yang tidak boleh dilewati atau standard minimum agregat yang tidak boleh dilewati berdasarkan Tabel IV.1 hasil pengujian agregat kasar. Agar dapat diketahui kualitas agregat yang akan digunakan untuk campuran beraspal.

b. Sifat Fisik Agregat Halus

Hasil pengujian dari sifat fisik agregat halus dilakukan sesuai dengan metode pengujian dari Standar Nasional Indonesia (SNI), Agregat yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat yang berasal dari perusahaan batu yang terletak di Bili-bili kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa (PT Mega Struktur). Adapun hasil rekapitulasi pengujian agregat halus dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan karakteristik sifat fisik agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2 Sifat-sifat fisik agregat halus

No.	Pengujian	Nilai Interval	Hasil
1	Penyerapan (%)	Maks. 3	2,67
2	Berat Jenis Spesifik (%)		
	a. Berat Jenis Bulk	Maks. 3	2,65
	b. Berat Jenis SSD	Maks. 3	2,72
	c. Berat Jenis Semu	Maks. 3	2,85
3	Kadar Lumpur	Maks. 5	4,73

Sumber: Hasil pengujian laboratorium Teknik sipil, (Data Primer), 2022

Dari Tabel 2 dapat dilihat bagian kanan merupakan hasil dan tengah merupakan nilai interval atau standar dari agregat halus yang tak boleh dilewati berdasarkan hasil uji agregat yang dilakukan. Dari hasil yang didapatkan dapat diketahui nilai persen agregat tidak melewati persen batas yang ditetapkan SNI. Oleh sebab itu agregat layak dijadikan bahan campuran aspal. Adapun hasil pemeriksaan penyerapan, berat jenis dan kadar lumpur.

Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan.

Dibawah ini merupakan hasil pemeriksaan analisa saringan gabungan agregat berdasarkan SNI 03-1968-1990 dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Gabungan

No. Saringan	Ukuran Saringan	Lolos Saringan		
		Batu Pecah	Pasir	Abu Batu
Inchi	mm			
¾	19	0	0	0
½	12,5	210	0	0
3/8	9,5	435	0	0
4	4,75	855	0	0
8	2,36	0	220	415
200	0,075	0	630	375
PAN		0	150	210

Sumber: Hasil pengujian laboratorium Teknik sipil, 2022

Tabel 3 merupakan hasil pemeriksaan analisa saringan agregat kasar pada penelitian ini. Adapun tujuan dilakukan analisa saringan adalah untuk mengetahui persen setiap ukuran agregat, yang akan dijadikan dasar penggabungan agregat berdasarkan spesifikasi yang digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sifat-sifat fisik agregat limbah beton yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa agregat lkasar dan agregat halus yang berasal dari Bendungan Bili-Bili memenuhi spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI).

REFERENSI

- Balaguru, P., Krishna, M.N., dan Sathiyagnanam, A.P. 2011. *Neural Network Based Analysis of Thermal Properties Rubber Composite Material - Pneumatic Tire*, Proceedings of the World Congress on Engineering, Vol-III, WCE.
- Cabrera, J.G. & Hamzah, M.O., 1994, *Aggregate Grading Design for Porous Asphalt*, In Cabrera, J.G. & Dixon, J.R. (eds), “*Performance and Durability of Bituminous Materials*”, *Proceeding of Symposium, University of Leeds*, March 1994, London
- Hariyadi, H., Pratama, Y., Sigit, Fadhilah, L., Maryunani, W.P., Sudarno, 2018, Pengaruh Ukuran Crumb Rubber Mesh #80 dan Mesh #120 (Serbuk Limbah Ban Karet) pada Penambahan Campuran Laston untuk Perkerasan Jalan, *Reviews in Civil Engineering*, Vol. 02, No. 2, September 2018, pp. 82- 85.
- Muhammad Rezki Fadhilah, 2018. Pengaruh Penggunaan Serbuk Ban Karet Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Laston (Ac-Wc) Terhadap Kinerja Perkerasan Jalan Raya (The Effect Of Using Crumb Rubber As A Fine Aggregate Replacement In Asphalt Concrete - Wearing Course (Ac-Wc) Mix To Road Street Pavement Performance).
- Mukti, A. S., 2017, Analisis Pengaruh Substitusi Asbuton Lga (Lawele Granular Asphalt) Pada Aspal Penetrasi 60/70 Terhadap Campuran Aspal Porus, *Rekayasa Teknik Sipil*, Vol. 01 Nomor 01/Rekat/17, pp. 381 – 387.
- N Martina, MFR Hasan, Y Setiawan. Pengaruh Serbuk Ban Bekas Sebagai Campuran Agregat Halus Pada Campuran Aspal Porous Wahana Teknik Sipil: *Jurnal Pengembangan Teknik Sipil* 24 (2), 144-152.2020.
- REAM – SP 5/2008, *Spesification for Porous Asphalt, Road Engineering Assosiation of Malaysia*.
- Spelman, R.H. 1998. *General Tire and Rubber Company*. Prentice Hall. Micigan University.
- Setyawan, Ary dan Sanusi, 2008, Observasi Properties Aspal Porus Berbagai Gradasi dengan Material Lokal, *MEDIA 152 Wahana TEKNIK SIPIL* Vol. 24 No. 2 Desember 2019 144 - 152 *TEKNIK SIPIL*, Januari 2008, pp. 15-20.
- Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung: Nova.
- Sri Gusty, dkk. 2021. *Marshall Characteristics of Porous Asphalt Containing Low Density Polyethylene (LDPE) Plastic Waste*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, hal. 012025.
- Sugiyanto, G., 2008., *Kajian Karakteristik Campuran Hot Rolled Asphalt Akibat Penambahan Limbah Serbuk Ban Bekas*, *Jurnal Teknik Sipil*, Volume 8, No. 2, Februari 2008, pp. 91-104.
- Yamali, F. R., 2017, Pengaruh Penambahan Limbah Karet Ban Luar pada Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir) Terhadap Karakteristik Marshall, *Jurnal Civronlit Universitas Batanghari*, Vol.2 No.2, Oktober 2017, pp. 54-63. DOI:http://dx.doi.org/10.33087/ civronlit.v2i2.25.

