

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK LIMBAH BETON DENGAN AGREGAT KASAR BATU PECAH

Fenny Novita Meysabed Sianturi¹⁾

Politeknik Negeri Medan

fsianturi@polmed.ac.id

Abstract

The increase in population growth in Indonesia has also raised the volume of traffic. With the increase in traffic volume, it is necessary to improve the quality of road construction, especially the quality of the pavement layer. There is often a problem of pavement damage on roads that have moderate to high traffic volumes. One way to reduce road damage is to improve the quality of the asphalt mixture, one of which improves the quality of the aggregate. This study will compare the characteristics of concrete waste to be used as coarse aggregate with crushed stone coarse aggregate. The research design was carried out on K-350 concrete waste and crushed stone coarse aggregate. The characteristics tests carried out were specific gravity, water absorption, aggregate wear, and flat and oval indexes. The test results of specific gravity, water absorption, Wear with Los Angeles at 500 revolutions, and flat and oval index for crushed stone coarse aggregate all meet the requirements of Bina Marga 2018 specifications so that they can be used for asphalt mixtures. From the results of the specific gravity, Wear with Los Angeles at 500 revolutions, flattened index, and oval tests for concrete waste all meet the requirements of Bina Marga 2018 specifications but the water absorption test does not meet the requirements of Bina Marga 2018 specifications. Despite the high water absorption value, concrete waste can still be used.

Article History

Submitted: 30 November 2023

Accepted: 9 Desember 2023

Published: 10 Desember 2023

Key Words

Pavement damage, coarse aggregate, waste concrete

Abstrak (Indonesia)

Terjadinya peningkatan pertumbuhan penduduk di Indonesia juga mengakibatkan naiknya volume lalu lintas di jalan raya. Dengan terajinya kenaikan volume lalu lintas maka diperlukan peningkatan kualitas konstruksi jalan, terutama dari kualitas lapisan perkerasan. Pada jalan yang memiliki volume lalu lintas yang sedang hingga lalu lintas yang tinggi seringkali ditemukan masalah kerusakan lapisan perkerasan. Salah satu cara untuk mengurangi kerusakan jalan tersebut yaitu dengan menaikkan mutu campuran beraspal salah satunya meningkatkan kualitas agregat. Oleh karena dilakukan penelitian untuk melihat perbandingan karakteristik limbah beton yang akan digunakan sebagai agregat kasar dengan agregat kasar batu pecah. Rancangan penelitian dilakukan pada limbah beton K-350 dan agregat kasar batu pecah. Pengujian karakteristik yang dilakukan yaitu berat jenis, penyerapan air, keausan agregat, indeks pipih dan lonjong. Dari hasil pengujian berat jenis, penyerapan air, Keausan dengan *Los Angeles* pada 500 putaran, indeks pipih dan lonjong untuk agregat kasar batu pecah semuanya memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 sehingga dapat digunakan untuk campuran aspal. Dari hasil pengujian berat jenis, Keausan dengan *Los Angeles* pada 500 putaran, indeks pipih dan lonjong untuk limbah beton semuanya memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 tetapi pengujian penyerapan air tidak memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018. Walaupun nilai penyerapan air yang tinggi, limba beton masih dapat digunakan untuk campuran aspal.

Sejarah Artikel

Submitted: 30 November 2023

Accepted: 9 Desember 2023

Published: 10 Desember 2023

Kata Kunci

Kerusakan jalan, agregat kasar, limbah beton

Pendahuluan

Di Indonesia terjadi peningkatan pertumbuhan penduduk setiap tahunnya. Seiring itu juga terjadi peningkatan mobilitas penduduk yang mengakibatkan naiknya volume lalu lintas

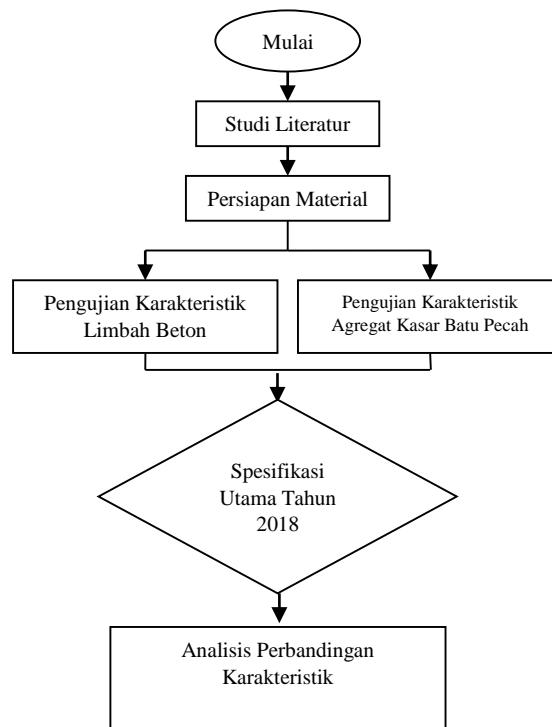
di jalan raya. Dengan terjadinya kenaikan volume lalu lintas maka diperlukan peningkatan kualitas konstruksi jalan, terutama dari kualitas lapisan perkerasan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pada jalan yang memiliki volume lalu lintas yang sedang hingga lalu lintas yang tinggi seringkali ditemukan masalah kerusakan lapisan perkerasan seperti terjadinya retak, alur jejak roda, dan naiknya aspal ke permukaan.

Salah satu cara untuk mengurangi kerusakan jalan tersebut yaitu dengan menaikkan mutu campuran beraspal. Menaikkan mutu campuran beraspal dapat dilakukan dengan meningkatkan mutu aspal ataupun meningkatkan kualitas agregat.

Agregat adalah bahan mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi yang dicampurkan dalam proses pembuatan aspal dan mempunyai peranan penting terhadap kualitas campuran aspal.

Oleh karena dilakukan penelitian di laboratorium untuk melihat perbandingan karakteristik limbah beton dan agregat kasar batu pecah.

Metode Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Limbah beton adalah material beton yang sudah tidak terpakai lagi untuk konstruksi. Limbah beton yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari sisa uji kuat tekan beton yang dipecahkan manual terlebih dahulu kemudian dibantu dengan alat *mini stone crusher*. Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andriyas Susanto, Dkk (2016) menggunakan limbah beton K-250 dan K-275, serta Bangun Prawiro, Dkk (2013)

menggunakan limbah beton K-350. Penelitian ini akan menggunakan limbah beton dengan mutu K-350.

Limbah beton akan digunakan sebagai pengganti agregat kasar dengan ukuran sebagai berikut :

- Ukuran saringan $\frac{1}{2}$ inch = 13,2 mm
- Ukuran saringan $\frac{3}{8}$ inch = 9,5 mm
- Ukuran saringan $\frac{1}{4}$ inch = 6,7 mm
- Ukuran saringan No.4 = 4,75 mm

Pada **Tabel 1.** ditampilkan spesifikasi karakteristik agregat.

Tabel 1. Ketentuan Agregat

No	Jenis Pengujian	Persyaratan
1	Keausan dengan <i>Los Angeles</i> pada 500 putaran, %	Maks 30
2	Penyerapan air agregat, %	Maks 3
3	Partikel pipih dan lonjong, %	Maks 10
4	Berat Jenis	Min 2,1

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018

Hasil dan Pembahasan

A. Perbandingan Karakteristik Berat Jenis dan Penyerapan

Berat jenis dan penyerapan adalah dua parameter yang saling berkaitan erat. Berat jenis yang tinggi menunjukkan batuan yang padat dan kuat serta menunjukkan porositas yang rendah. Sebaliknya berat jenis kecil menunjukkan tingkat kekuatan yang rendah dan porositas yang tinggi. Pada **Tabel 2.** ditampilkan perbandingan hasil pengujian berat jenis limbah beton dan agregat.

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis

Pengujian Berat Jenis			
Limbah Beton	Min 2,1	2,555	memenuhi
Agregat Kasar	Min 2,1	2,6	memenuhi

Dari hasil pengujian berat jenis limbah beton dan agregat di atas, mengindikasikan bahwa limbah beton dan agregat kasar sudah memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018.

Tabel 3. Hasil Pengujian Penyerapan Air

Penyerapan Air			
Limbah Beton	Maks 3%	6,97%	tidak memenuhi
Agregat Kasar	Maks 3%	2,7%	memenuhi

Pengujian penyerapan terhadap air bertujuan untuk mengetahui besarnya porositas dari agregat. Semakin besar nilai penyerapan mengindikasikan agregat makin bersifat porous. Hasil pengujian menunjukkan nilai penyerapan terhadap air untuk limbah beton sebesar 6,97 %. Nilai ini lebih tinggi dari spesifikasi yang disyaratkan (Maks 3%), sedangkan nilai penyerapan terhadap air untuk agregat batu pecah sebesar 2,7 % dan sudah memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018.

B. Perbandingan Karakteristik Keausan dengan *Los Angeles* pada 500 putaran

Tabel 4. Hasil Pengujian Keausan Agregat

Keausan Agregat			
Limbah Beton	Maks 30%	25,45%	memenuhi
Agregat Kasar	Maks 30%	14,19%	memenuhi

Pengujian terhadap tingkat keausan agregat dengan menggunakan mesin *Los Angeles* dimaksudkan untuk menentukan ketahanan agregat terhadap keausan. Agregat yang akan digunakan dalam campuran merupakan komponen yang mendukung beban sehingga diperlukan agregat yang tahan terhadap keausan oleh gesekan dari roda kendaraan di jalan.

Dari hasil pengujian keausan limbah beton dan agregat di atas, mengindikasikan bahwa limbah beton dan agregat kasar sudah memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018. Menurut penelitian dari Arifin, Kasan, Pradani (2007) karakteristik keausan agregat berpengaruh pada stabilitas dari campuran aspal. Semakin besar nilai abrasi, semakin menurun nilai stabilitasnya.

C. Perbandingan Karakteristik Indeks Pipih dan Lonjong

Tabel 5. Hasil Pengujian Indeks Pipih dan Lonjong

Indeks Pipih dan Lonjong			
Limbah Beton	Maks 30%	25,45%	memenuhi
Agregat Kasar	Maks 30%	14,19%	memenuhi

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui indeks kepipihan dan lonjong dari agregat. Agregat yang pipih memiliki kelemahan yaitu kurang bisa menerima beban kejut dari kendaraan serta lemah dalam interlocking satu sama lain. Ketika agregat yang pipih menerima beban kejut, kemungkinan agregat itu untuk menahan beban dibandingkan dengan agregat tersebut patah akan lebih besar kemungkinan agregat tersebut patah terlebih dahulu.

Dari hasil pengujian keausan limbah beton dan agregat di atas, mengindikasikan bahwa limbah beton dan agregat kasar sudah memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018.

Dari hasil tes karakteristik kepipihan dan lonjong agregat dapat sedikit disimpulkan bahwa nilai stabilitas dan karakteristik campuran aspal dari limbah beton lebih baik dari agregat batu pecah. Limbah beton dengan tingkat kepipihan dan lonjong yang sangat baik diharapkan dapat meningkatkan nilai stabilitas dan karakteristik campuran. Tetapi tidak bisa hanya disimpulkan berdasarkan karakteristik ini saja dikarenakan pengaruh dari karakteristik agregat lainnya juga mempengaruhi campuran aspal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap karakteristik limbah beton dan agregat kasar batu pecah:

- Dari hasil pengujian berat jenis, penyerapan air, Keausan dengan *Los Angeles* pada 500 putaran, indeks pipih dan lonjong untuk agregat kasar batu pecah semuanya memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 sehingga dapat digunakan untuk campuran aspal.
- Dari hasil pengujian berat jenis, Keausan dengan *Los Angeles* pada 500 putaran, indeks pipih dan lonjong untuk limbah beton semuanya memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 tetapi pengujian penyerapan air tidak memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018. Walaupun nilai penyerapan air yang tinggi, limbah beton masih dapat digunakan untuk campuran aspal.

Referensi

AASHTO, (1998), *Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*, Washington D.C.

Arifin, S., Kasan, M., & Pradani, N. (Februari, 2007). Pengaruh Nilai Abrasi Agregat Terhadap Karakteristik Beton Aspal. *Jurnal SMARTek* Vol.5 No.1, 1-11

ASTM (1997), *Test Method for Indirect Tension Test for Resilient Modulus for Bituminous Mixture.*, D 4123 – 82 (1995), Annual Books of ASTM Standards.

Bina Marga (2018). *Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan.* Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Djakfar, L. H. Bowoputro, dan Y. Zaika (2015). Pengaruh Penambahan *Additive* terhadap Kinerja Marshall pada Campuran Aspal Porus. *The 18th FSTPT International Symposium*, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.

Hariyanto., Chandra T., (2003). *Kinerja Kelelahan Campuran Aspal Beton Menggunakan Bahan Aditif Gilsonite.* Surabaya

Prawiro, Bangun. N.P.O.Tarigan. L.Djakfar. H.Bowoputro (2014). *Pengaruh Penggunaan Limbah Beton Sebagai Agregat Kasar pada Campuran Aspal Porus dengan Tambahan Gilsonite.* Malang : Universitas Brawijaya.