

ANALISIS HASIL PENGUJIAN *FILLER* SERBUK KAPUR BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA 2018 (REVISI 2)

Nadya Nur Haliza*, Laily Endah Fatmawati, Nurani Hartatik
Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

*Email: nadyaanurlizaa.09@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik dari *filler* serbuk kapur yang berasal dari UD Yadi Jaya untuk digunakan dalam campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC). Fokus analisis meliputi pengujian analisa saringan dan pengujian berat jenis, yang dilakukan berdasarkan acuan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2). Pengujian analisa saringan dilakukan sesuai ASTM C136-05 untuk menentukan persentase partikel yang lolos ayakan No. 200. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 76,60% serbuk kapur lolos ayakan No. 200, sehingga telah memenuhi syarat minimum sebesar 75%. Selanjutnya, pengujian berat jenis dilakukan mengacu pada SNI 1970:2008 dan menghasilkan nilai rata-rata berat jenis sebesar 2,64 gr/cm³ dari tiga sampel, yang juga memenuhi syarat minimum 2,5 gr/cm³. Berdasarkan hasil tersebut, serbuk kapur dari UD Yadi Jaya layak digunakan sebagai *filler* pada campuran aspal AC-WC. Temuan ini mendukung potensi pemanfaatan limbah batu kapur lokal sebagai alternatif *filler* yang berkelanjutan dan ekonomis dalam konstruksi perkerasan jalan, serta memberikan kontribusi terhadap efisiensi material dan pengelolaan lingkungan.

Kata kunci: AC-WC, analisa saringan, berat jenis, *filler*, serbuk kapur

Abstract

This study aims to analyze the physical characteristics of lime powder filler from UD Yadi Jaya for use in Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) mixtures. The focus of the analysis includes sieve analysis testing and specific gravity testing, which are carried out based on the 2018 Bina Marga General Specifications (Revision 2) reference. Sieve analysis testing was conducted in accordance with ASTM C136-05 to determine the percentage of particles that passed the No. 200 sieve. The test results showed that 76.60% of the lime powder passed the No. 200 sieve, thus meeting the minimum requirement of 75%. Furthermore, specific gravity testing was carried out in reference to SNI 1970:2008 and resulted in an average specific gravity value of 2.64 gr/cm³ from three samples, which also met the minimum requirement of 2.5 gr/cm³. Based on these results, limestone powder from UD Yadi Jaya is suitable for use as a filler in AC-WC asphalt mixtures. These findings support the potential utilization of local limestone waste as a sustainable and economical filler alternative in pavement construction, as well as contributing to material efficiency and environmental management.

Keywords: AC-WC, filler, lime powder, sieve analysis, specific gravity.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu infrastruktur vital yang berperan penting dalam mendukung pergerakan manusia dan barang, serta menjadi penggerak utama dalam pembangunan sosial dan ekonomi [Rahmawati dkk., 2023]. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2020), peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diiringi dengan kualitas perkerasan jalan yang memadai dapat mempercepat laju kerusakan jalan dan menurunkan kualitas layanan infrastruktur tersebut.

Permasalahan kerusakan jalan masih menjadi isu utama dalam pembangunan di Indonesia. Kerusakan ini sering kali disebabkan oleh berbagai faktor, seperti rendahnya mutu material perkerasan, pengaruh iklim tropis dengan curah hujan tinggi, serta beban kendaraan yang melebihi kapasitas desain jalan [Juara & Sukowiyono, 2018] [Simanjuntak & Silitonga, 2021]. Selain berdampak terhadap kenyamanan pengguna jalan, kerusakan tersebut juga mengganggu kelancaran lalu lintas dan menurunkan tingkat keselamatan berkendara [Wulandari, 2023] [Suryani dkk, 2021].

Upaya untuk meningkatkan umur pelayanan jalan dapat dilakukan dengan memperbaiki kinerja material perkerasan, salah satunya melalui optimalisasi fungsi aspal sebagai bahan pengikat [Meutia dkk, 2021]. Dalam struktur perkerasan lentur, laston (lapis aspal beton) banyak digunakan sebagai lapisan permukaan. Campuran ini terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (*filler*), dan aspal, dengan gradasi agregat yang cenderung senjang [Bolung dkk., 2019].

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2020), *filler* dalam campuran aspal berfungsi untuk mengisi rongga antar agregat dan meningkatkan kekuatan campuran. Menurut ketentuan teknis, *filler* harus memiliki kehalusan tertentu, yaitu 100% lolos saringan No.16 dan minimal 75% lolos saringan No.200. Umumnya, jenis *filler* yang digunakan meliputi semen, abu batu, debu kapur, dan abu terbang. Namun, tantangan utama dalam penggunaannya adalah ketersediaan dan efisiensi biaya, khususnya untuk proyek berskala besar [Shaw, 2000] [Rahmawati, 2023].

Seiring meningkatnya kesadaran terhadap pembangunan berwawasan lingkungan, pemanfaatan limbah sebagai alternatif bahan konstruksi mulai dikembangkan. Pemilihan material dari limbah bertujuan untuk mengurangi penggunaan sumber daya alam sekaligus menekan biaya pembangunan [Putra, 2024]. Menurut Faizah dkk. (2022), limbah dari sektor industri maupun rumah tangga, meskipun tidak bernilai secara ekonomis, memiliki potensi untuk diolah kembali menjadi material konstruksi.

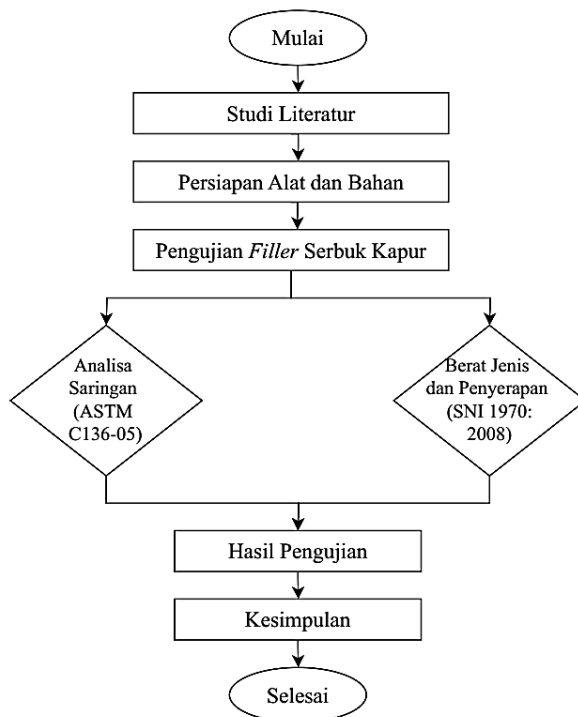
Salah satu limbah yang berpotensi digunakan sebagai *filler* adalah serbuk kapur, yang merupakan hasil sisa pemotongan batu kapur. Di daerah Gresik, Jawa Timur, batu kapur mudah ditemukan dan mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) dalam jumlah tinggi, sehingga berpotensi memenuhi syarat sebagai bahan pengisi dalam campuran aspal [Putra, 2024].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik serbuk kapur sebagai bahan *filler* dalam campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*, dengan melakukan uji analisis saringan dan berat jenis. Hasil pengujian dibandingkan dengan standar pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020). Diharapkan, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pemanfaatan limbah lokal sebagai alternatif bahan konstruksi jalan yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

2. METODOLOGI

2.1. Kerangka Alur Berfikir (*Flowchart*)

Diagram alur disusun untuk menggambarkan tahapan pelaksanaan penelitian secara sistematis. Prosedur ini mencakup identifikasi masalah, studi literatur, persiapan alat dan bahan, pelaksanaan pengujian, analisis data, serta penarikan kesimpulan. Penelitian ini berfokus pada evaluasi sifat fisik serbuk kapur dari UD Yadi Jaya sebagai bahan *filler* pada campuran beraspal panas tipe *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)*.



Gambar 1. Diagram alir. (hasil analisis, 2025)

2.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori mengenai penggunaan *filler* dalam campuran AC-WC dan metode uji berdasarkan standar ASTM dan SNI. Kemudian dilakukan persiapan bahan dan alat, seperti serbuk kapur kering, saringan standar (No.4 hingga No.200), mesin penggetar, oven, piknometer, timbangan digital, dan air.

Tahapan utama meliputi dua jenis pengujian terhadap *filler* :

- a. Pengujian analisa saringan
 - 1) Menimbang *filler* kering seberat 500 gram.
 - 2) Menyusun saringan dari No.4 hingga No.200.
 - 3) Menggetarkan *filler* selama 15 menit.
 - 4) Menimbang material tertahan pada tiap saringan.
 - 5) Menghitung distribusi butir dan memastikan minimal 75% lolos saringan No.200.
- b. Pengujian berat jenis
 - 1) Menimbang piknometer kosong.
 - 2) Memasukkan *filler* lolos saringan No.200 ke dalam piknometer.
 - 3) Mengisi piknometer dengan air, menutup rapat, dan menimbang.
 - 4) Mengosongkan dan membersihkan piknometer.
 - 5) Mengisi penuh air kembali, lalu ditimbang.

Data hasil pengujian dianalisis dan dibandingkan dengan ketentuan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) untuk menilai kelayakan serbuk kapur sebagai *filler* alternatif. Seluruh proses dilakukan sesuai prosedur standar laboratorium.

2.3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Sampel serbuk kapur diperoleh dari UD Yadi Jaya yang berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pemilihan lokasi berdasarkan ketersediaan limbah batu kapur yang melimpah dan potensi pemanfaatannya sebagai *filler*.

2.4. Standar Acuan

Penelitian ini mengacu pada standar sebagai berikut :

- Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) – pedoman teknis untuk konstruksi jalan..
- ASTM C136-05 – metode uji distribusi butiran *filler*.
- SNI 1970:2008 – metode uji berat jenis *filler*.

Penggunaan kombinasi standar nasional dan internasional bertujuan untuk menjamin validitas hasil dan keterbandingan dengan penelitian sejenis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Analisa Saringan *Filler*

Hasil pengujian analisa saringan *filler* serbuk kapur disajikan pada Tabel 1. Sebelum itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butiran agregat halus dan memastikan proporsi partikel yang lolos saringan No. 200 sesuai dengan ketentuan teknis.

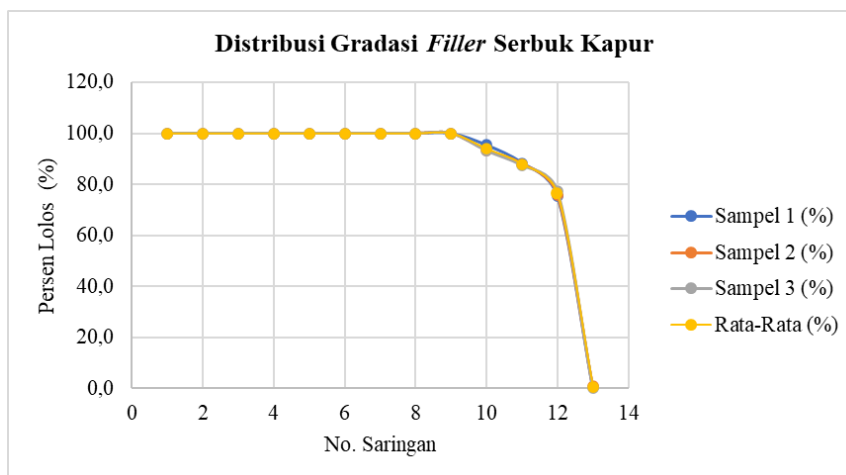
Tabel 1. Hasil pengujian analisa saringan *filler* serbuk kapur

Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> Serbuk Kapur																
Berat <i>Filler</i>	500											Gram				
Berat Nampan	148											Gram				
Uraian	Sieve Size															
Inch	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200	PAN				
mm	25,4	19,0	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075					
1	Massa Tertahan											9	14	35	65	375
	Jumlah Tertahan											9	23	58	123	498
	% Tertahan Kumulatif											1,8	4,6	11,6	24,6	99,6
	% Lolos Kumulatif											100	95,4	88,4	75,4	0,4
2	Massa Tertahan											15	18	27	60	376
	Jumlah Tertahan											15	33	60	120	496
	% Tertahan Kumulatif											3	6,6	12	24	99,2
	% Lolos Kumulatif											100	93,4	88	76	0,8
3	Massa Tertahan											11	23	29	50	386
	Jumlah Tertahan											11	34	63	113	499
	% Tertahan Kumulatif											2,2	6,8	12,6	22,6	99,8
	% Lolos Kumulatif											100	93,2	87,4	77,4	0,2
	Rata - Rata (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	94	87,9	76,3	0,5			

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 1. Hasil Analisa Saringan *Filler* Serbuk Kapur menunjukkan bahwa rata-rata partikel yang lolos saringan No. 200 adalah sebesar 76,3%, melampaui syarat minimum 75% yang ditetapkan oleh ASTM C136-05. Hal ini membuktikan bahwa serbuk kapur dari UD Yadi Jaya memiliki gradasi yang sesuai untuk digunakan sebagai *filler* dalam campuran AC-WC.

Sebagai pelengkap visualisasi, Gambar 2 menyajikan data hasil analisa saringan dalam bentuk grafik batang agar distribusi butiran lebih mudah dipahami.



Gambar 2. Distribusi lolos kumulatif *filler* serbuk kapur. (hasil analisis, 2025)

3.2. Pengujian Berat Jenis *Filler*

Pengujian berat jenis *filler* dilakukan untuk menilai massa jenis material serbuk kapur. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2. Rata-rata berat jenis *filler* dari tiga sampel adalah 2,64 gr/cm³. Nilai ini melampaui standar minimum berat jenis *filler* sebesar 2,5 gr/cm³ yang diatur dalam SNI 1970:2008, yang menunjukkan bahwa serbuk kapur memiliki densitas yang sesuai untuk memberikan kontribusi struktural pada campuran aspal.

Tabel 2. Hasil berat jenis *filler* serbuk kapur

Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i> Sebuk Kapur		Pic. 1	Pic. 2	Pic. 3
Nomor Sampel				
Berat Piknometer + <i>Filler</i>	W2	162,00	162,00	162,00
Berat Piknometer 250 ml (gr)	W1	99,00	99,00	99,00
Berat <i>Filler</i>	$W_t = W_2 - W_1$	63,00	63,00	63,00
Berat Piknometer + Air + <i>Filler</i>	W3	389,20	389,00	389,10
Berat Piknometer + Air	W4	350,00	350,00	350,00
	$W_5 = W_2 - W_1 + W_4$	413,00	413,00	413,00
Isi <i>Filler</i>	$W_5 - W_3$	23,80	24,00	23,90
Berat Jenis	$W_t / (W_5 - W_3)$	2,65	2,63	2,64
Rata - Rata (gr/cm ³)		2,64		

Sumber: Hasil Analisis, 2025

3.3. Pembahasan

Dua pengujian utama, yaitu analisa saringan dan berat jenis, menunjukkan bahwa *filler* serbuk kapur dari UD Yadi Jaya layak digunakan sebagai bahan pengisi pada campuran aspal AC-WC. Nilai lolos ayakan No. 200 sebesar 76,3% menunjukkan bahwa ukuran partikel sudah cukup halus untuk mengisi rongga antar agregat, yang penting dalam meningkatkan kepadatan campuran dan ketahanan terhadap deformasi [Putra, 2024].

Berat jenis sebesar 2,64 gr/cm³ juga merupakan indikator bahwa material ini memiliki massa jenis yang memadai untuk menjaga stabilitas struktur campuran. Hasil ini sejalan dengan studi oleh Rahmawati dkk. (2023), yang menyatakan bahwa *filler* berbasis limbah industri mampu meningkatkan kualitas campuran aspal bila memiliki karakteristik gradasi dan berat jenis yang baik.

Dengan hasil tersebut, serbuk kapur dari limbah industri batu kapur memiliki potensi sebagai bahan alternatif yang tidak hanya ekonomis dan mudah diperoleh, tetapi juga mendukung pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya alam primer.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan *filler* serbuk kapur dari UD Yadi Jaya dalam campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC). Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, dapat disimpulkan bahwa :

1. Serbuk kapur memiliki persentase partikel lolos saringan No. 200 sebesar 76,3%, yang memenuhi syarat minimum $\geq 75\%$ sesuai standar ASTM C136-05.
2. Nilai berat jenis rata-rata *filler* adalah 2,64 gr/cm³, melampaui syarat minimum 2,5 gr/cm³ menurut SNI 1970:2008.

Dengan demikian, serbuk kapur dari limbah batu kapur layak digunakan sebagai bahan pengisi alternatif yang memenuhi spesifikasi teknis dalam konstruksi lapis aus AC-WC. Material ini juga berpotensi mendukung pembangunan berkelanjutan karena berasal dari limbah industri yang melimpah dan bernilai ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Laboratorium Transportasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas dukungan fasilitas dan bantuan teknis selama proses pengujian berlangsung. Penghargaan juga disampaikan kepada UD Yadi Jaya, Manyar, Gresik, atas penyediaan sampel serbuk kapur sebagai bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C 136-05. (2012). *Standart Practice for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*.
Bolung, A. L., Sendow, T. K., & Waani, J. E. (2019). Perbandingan Kriteria Marshall Pada Campuran Aspal Panas (Hrs-Wc) Yang Menggunakan Asbuton Modifikasi (Retona Blend 55) Dengan Aspal Penetrasi 60/70. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11), 1537–1546.

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2020). *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)*.
- Faizah, M., Rizky, A., Zamroni, A., & Umar, K. (2022). Pembuatan Briket Sebagai Salah Satu Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian Bonggol Jagung Di Desa Tampingmojo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 65–68.
- Juara, A., & Sukowiyono. (2018). Analisis Kerusakan Konstruksi Perkerasan Jalan Kota Wonosobo. *Teras Jurnal teknik Sipil*, 8(2), 71–86.
- Putra, Y. A. (2024). *Analisis Karakteristik Dan Biaya Campuran Aspal AC-WC Menggunakan Kalsium Karbonat Dan Semen Sebagai Material Pengisi*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Rahmawati, M. (2023). *Pemanfaatan Limbah Batu Kapur Bukit Sekapuk Gresik Sebagai Filler Campuran Aspal Beton Lapisan AC-BC*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Rahmawati, M., Hartatik, N., Rizkiardi, A., & Prasetyo, Y. D. (2023). Pemanfaatan Limbah Batu Kapur Bukit Sekapuk Gresik Sebagai Filler Campuran AC-BC. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 1–9.
- Shaw, D. E. (2000). *The Use of Fly Ash in the Manufacture of Asphalt Shingles. Proceedings of the Fourth International Symposium on Roofing Technology*, 113–118.
- SNI 1970-2008. (2008). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 7–18.
- Suryani, T., Faisol, A., & Vendyansyah, N. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan Di Kabupaten Malang Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(1), 380–388.
- Wulandari, R. (2023). *Studi Eksperimental Pemanfaatan Crusher Dust Dan Zat Polyurethane Pada Campuran Beraspal Berpori*. Universitas Pradita.