

PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH BATA MERAH DAN *FLY ASH* SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE* – *BINDER COURSE* (AC - BC)

Azra Muhammad Aviv¹⁾, Mufti Warman Hasan²⁾, Embun Sari Ayu³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email: azra.muhammadaviv@gmail.com muftiwarman@bunghatta.ac.id embunsari@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Untuk mengurangi penumpukan limbah, digunakan teknologi alternatif memanfaatkan limbah bata merah dan *fly ash* sebagai *filler* campuran AC-BC dengan komposisi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan berapa kadar aspal optimum dan persentase substitusi *filler* limbah bata merah dan *fly ash* yang memenuhi nilai karakteristik marshall. Dengan metode penelitian pengujian marshall untuk mendapatkan nilai karakteristik berupa *density*, VMA, VIM, VFA, stabilitas, kelelahan dan *marshall quotient*. Hasil yang diperoleh Kadar aspal optimum sebesar 5,75% yang memenuhi semua spesifikasi karakteristik marshall, persentase kadar *filler* bata merah dan *fly ash* yang memenuhi semua nilai karakteristik marshall adalah variasi kadar *filler* 5% bata merah, 5% *fly ash* dan 90% semen, sehingga dapat digunakan sebagai *filler* campuran AC-BC.

Kata kunci: Bata Merah, Fly Ash, KAO

PENDAHULUAN

Lapisan aspal beton (Laston) / *Asphalt Concrete* (AC) adalah konstruksi perkerasan jalan yang paling umum dan banyak digunakan di Indonesia dan merupakan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*). Karena memiliki nilai stabilitas dan fleksibilitas yang baik. Lapisan ini di sebut sebagai campuran panas (*hot mix*), yaitu campuran merata antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat dengan menggunakan suhu tertentu. [1].

Untuk lebih meminimalisir biaya perkerasan, digunakan teknologi yang inovatif dengan memanfaatkan limbah yang jarang digunakan dengan komposisi tertentu. Limbah yang digunakan pada penelitian ini adalah bata merah dan *fly ash* dengan perentase tertentu. Substitusi ini dilakukan untuk mengetahui pada persentase berapa bata merah dan *fly ash* layak digunakan sebagai *filler* campuran AC-BC. Limbah bata merah yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pabrik produksi bata merah di Lubuk Alung dan limbah *fly ash* di ambil dari PT. Semen Padang. Limbah batu bata dan *fly ash* dapat digunakan sebagai pengganti *filler* untuk campuran laston, karena bata merah dan *fly ash* memiliki kandungan yang sama dengan semen. batu bata memiliki sebagian besar silika sebesar 47% dan alumina sebesar 47%. Senyawa kimia yang terkandung dalam batu bata juga memiliki kemiripan dengan senyawa kimia dalam kandungan semen serta komposisi kimia dari fly ash, yang sebagian besar tersusun dari unsur-unsur Si, Al, Fe, Ca, serta Mg, S, Na dan unsur kimia yang lain. [2].

METODE

Penelitian ini dimulai dari pengumpulan material berupa agregat kasar, agregat halus, *filler*, dan aspal. Dilanjutkan dengan pengujian masing-masing material sampai memenuhi spesifikasi. Setelah itu dilanjutkan dengan membuat benda uji untuk mencari kadar aspal optimum (KAO) setelah itu dilakukan pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai karakteristik Marshall. Setelah KAO didapatkan, maka dilanjutkan dengan pembuatan benda uji untuk substitusi *filler* bata merah dan *fly ash*, dengan menggunakan KAO, lalu dilakukan pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai karakteristik Marshall. Setelah hasil didapatkan dilakukan analisis data untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan berapa kadar aspal optimum yang digunakan untuk membuat campuran AC-BC. Kadar aspal yang digunakan adalah 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, dan 6,5%, yang dibuat masing-masing dari kadar tersebut 3 benda uji. Dan untuk melihat pada persentase berapa *filler* limbah bata merah dan *fly ash* yang layak digunakan untuk campuran AC-BC. Variasi kadar *filler* yang digunakan pada penelitian ini adalah (5% bata merah, 5% *fly ash*, dan 90% semen), (10% bata merah, 10% *fly ash*, dan 80% semen) dan (15% bata merah, 15% *fly ash*, dan 70% semen) yang masing-masing variasi dibuat 3 benda uji. Sehingga dari pengujian didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian kadar aspal optimum

No	Karakteristik	Spesifikasi	Variasi Kadar Aspal				
			4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%
1	Density	-	2,468	2,450	2,432	2,415	2,398
2	VMA (%)	Min 15	15,9	15,1	15,1	15,5	16,6
3	VIM (%)	3-5	8,2	6,2	5,0	4,3	4,3
4	VFB (%)	Min 65	48,0	58,6	66,6	72,1	73,8
5	Stabilitas	Min 800	1239	1367	1436	14448	1342
6	Flow (mm)	2-4	2,82	3,24	3,55	3,86	4,09
7	MQ (Kg/mm)	Min 250	439	422	405	375	328

↓
5,75%

Kadar aspal optimum menjadi persyaratan mutlak dalam setiap campuran lapis perkerasan. [3]. Pada Tabel 1. didapatkan hasil dari pengujian kadar aspal optimum dengan kadar aspal yang memenuhi semua nilai karakteristik Marshall berada pada kadar aspal 5,75% yang merupakan nilai tengah antara 5,5% dan 6%. Kadar aspal optimum ini digunakan untuk pembuatan campuran AC-BC dengan substitusi *filler* limbah bata merah dan *fly ash*.

Tabel 2. Resume hasil substitusi *filler* bata merah dan *fly ash*

No	Karakteristik	Spesifikasi	Satuan	Variasi Kadar Filler Bata Merah, Fly Ash dengan Semen		
				Bata Merah 5 % Fly Ash 5% Semen 90%	Bata Merah 10% Fly Ash 10% Semen 80%	Bata Merah 15% Fly Ash 15% Semen 70%
1	Density	-	gr/cc	2,319	2,324	2,322
2	VMA (%)	Min 15	%	15,0	14,8	14,9
3	VIM (%)	3-5	%	4,3	4,1	4,2
4	VFA (%)	Min 65	%	71,1	72,2	71,8
5	Stabilitas	Min 800	Kg	1871	1792	1836
6	Flow (mm)	2-4	Mm	3,81	3,85	4,66
7	MQ (Kg/mm)	Min 250	Kg/mm	491	465	394

Pada variasi kadar *filler* (5% bata merah, 5% *fly ash* dan 90% semen) semua nilai karakteristik Marshall memenuhi spesifikasi mulai dari *density*, VMA, VIM, VFA, stabilitas, *flow*, dan MQ. Pada variasi kadar *filler* (10% bata merah, 10% *fly ash* dan 80% semen) nilai karakteristik Marshall *density*, VIM, VFA, stabilitas, *flow* dan MQ memenuhi spesifikasi. Namun untuk nilai VMA tidak memenuhi spesifikasi karena nilainya dibawah spesifikasi. Pada variasi kadar *filler* (15% bata merah, 15% *fly ash* dan 70% semen) nilai karakteristik Marshall *density*, VIM, VFA, stabilitas, dan MQ memenuhi spesifikasi. Namun untuk nilai VMA dan *flow* tidak memenuhi spesifikasi, karena nilainya dibawah spesifikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian Marshall benda uji KAO diperoleh nilai karakteristik Marshall *density* 2,313 kg/mm, stabilitas 1446 Kg, kelelahan (*flow*) 3,7 mm, rongga dalam agregat (VMA) 15,2%, rongga terisi aspal (VFA)

69,6%, rongga dalam campuran (VIM) 4,6%, Marshall Quotient 389 kg/mm. Jadi dapat disimpulkan bahwa kadar aspal optimum yang memenuhi spesifikasi karakteristik Marshall berada pada kadar aspal 5,75 % untuk merencanakan campuran AC-BC. Untuk persentase kadar *filler* yang memenuhi semua nilai karakteristik Marshall adalah variasi kadar *filler* (5% bata merah, 5% *fly ash* dan 90% semen) sehingga variasi kadar *filler* ini memenuhi spesifikasi dan dapat digunakan sebagai *filler* untuk campuran AC-BC. Penggunaan *filler* bata merah dan *fly ash* memberikan pengaruh yang menyebabkan peningkatan pada nilai stabilitas jika dibandingkan dengan menggunakan *filler* semen, sehingga dapat meningkatkan stabilitas pada campuran AC-BC serta dapat meminimalisir biaya dari perkerasan AC-BC.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT. atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sangat baik. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan sangat baik. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Penulis menyadari dalam penelitian mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang. Akhir kata semoga penelitian ini bermanfaat baik bagi Penulis sendiri maupun bagi banyak orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Silalahi, P. (2021). Analisis Pengaruh Limbah Bata Merah Sebagai Filler Pada Perkerasan Aspal Beton (AC-WC). *repository uhn*, 1-29.
- [2] Kartikasari, D., & Hartantyo, S. D. (2017). Penggantian Filler dengan Fly Ash dan Serbuk Batu Bata Pada Campuran Aspal (AC-WC). *UkaRsT VOL.1, NO.1 TAHUN 2017, I*, 35-44.
- [3] Wirahaji, I. B. (2012, Juli). Analisis Kadar Aspal Optimum Laston Lapisan Aus Pada Ruas Jalan Simpang Sakah - Simpang Blahbatuh (Studi Kasus Paket Pemeliharaan Berkala Jalan Tahun Anggaran 2011). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, XVI*, 117-131.