

PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN BERASPAL AC-BC

Giansa Winanda¹⁾, Bahrul Anif²⁾, Veronika³⁾

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

E-mail : giansawinanda@gmail.com¹⁾ bahrulanif@gmail.com²⁾ veronica@bunghatta.ac.id³⁾

ABSTRAK

Konstruksi perkerasan jalan akan mengalami kerusakan apabila sudah mencapai masa pelayanannya, dengan adanya ide baru dalam dunia konstruksi maka dilakukanlah berbagai penelitian lanjutan dimana salah satu penelitiannya adalah tentang aspal modifikasi seperti mencampurkan limbah serbuk kaca kedalam campuran beraspal. Metode yang akan digunakan adalah metode pengujian Marshall, untuk mendapatkan nilai *density*, *stabilitas*, *vim*, *vma*, *vfa*, *flow* dan *marshall quotient*, yang berdasarkan spesifikasi Bina Marga 2018. Kadar aspal optimum yang digunakan pada penelitian ini adalah 6%. Didapatkan hasil pencampuran optimum pada variasi limbah serbuk kaca 75% dengan nilai *Density*=2.297 gr/cc, *VMA*=16.3%, *VIM*=4.2%, *vfa*=73.8%, *Stabilitas*=1287 kg, *Flow*=3.12 mm, *Marshall Quotient*=413 kg/mm.

Kata kunci : Aspal, AC-BC, Serbuk Kaca, Marshall

PENDAHULUAN

Beton aspal adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat, aspal dan *filler*.

Salah satu jenis limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai *filler* pada konstruksi perkerasan jalan adalah limbah kaca. Komponen utama dalam limbah kaca adalah *alkali* dan *silicon dioxide (reactive silica)*, *silika* merupakan bahan yang bersifat mengikat atau memiliki adhesi yang tinggi [1].

Penggunaan *filler* limbah kaca dan *filler* abu batu, nilai *VIM* dan *VMA* mencapai minimum sedangkan nilai *VFB* mencapai maksimum sehingga menghasilkan sifat saling mengunci yang lebih tinggi dan meningkatkan stabilitas dan kekakuan campuran yang berarti bahwa campuran lebih mampu untuk menerima pembebanan [2].

Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh dan apakah serbuk kaca bisa di gunakan untuk pencampuran aspal.

METODE

Metodologi ini disusun untuk mendapatkan memenuhi tujuan penelitian tugas akhir, yaitu

1. Pengujian propertis agregat

Pengujian ini berupa pengujian agregat kasar dan halus nantinya, nantinya pengujian yang dilakukan yaitu, penyerapan air, berat jenis dan pengujian abrasi.

2. Pengujian aspal

Pengujian ini berupa pengujian penetrasi, titik lembek, daktilitas, titik nyala dan kehilangan berat aspal.

3. Pengujian berat jenis sampel

Pengujian ini berupa pengujian berat jenis kering, berat jenis dalam air dan berat jenis SSD.

4. Pengujian marhall

Pengujian ini berupa pengamatan pada jarum stabilitas dan pengamatan pada jarum *flow* pada alat *marshall*.

Pengujian didasarkan pada spesifikasi Bina Marga 2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian bahan penyusun

Pengujian material dalam penelitian ini terbagi kedalam dua kelompok yaitu pengujian *properties* agregat (agregat kasar, agregat halus) dan pengujian *properties* aspal. Pengujian untuk *properties* agregat berupa pengujian, penyerapan air, berat jenis dan pengujian abrasi menggunakan mesin *Los Angeles*. Untuk pengujian aspal berupa pengujian, penetrasi, titik lembek, daktilitas, titik nyala, kehilangan berat aspal.

Pengujian didasarkan pada spesifikasi Bina Marga 2018.

Table 1 Hasil Pengujian Properties Pada Agregat

No	Pengujian	Standarisasi	Syarat	Hasil	Keterangan
Agregat Kasar					
1	Penyerapan Air	SNI 03-1969-2008	≤ 3 %	1,54 %	Memenuhi
2	Berat Jenis Bulk	SNI 03-1969-2008	-	2,55 %	Memenuhi
3	Berat Jenis SSD	SNI 03-1969-2008	-	2,59 %	Memenuhi
4	Berat Jenis Apparent	SNI 03-1969-2008	-	2,66 %	Memenuhi
5	Abrasi	SNI 03-2417-2008	Maks 30%	23,1 %	Memenuhi
6	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	SNI 06-2439-1991	≥ 95%	99%	Memenuhi
Agregat Halus					
1	Penyerapan Air	SNI 03-1970-2008	≤ 3 %	1,02 %	Memenuhi
2	Berat Jenis Bulk	SNI 03-1970-2008	≥ 2.5 gr/cc	2,59 %	Memenuhi
3	Berat Jenis SSD	SNI 03-1970-2008	-	2,61 %	Memenuhi
4	Berat Jenis Apparent	SNI 03-1970-2008	-	2,66 %	Memenuhi

Berdasarkan pada Tabel 1 Hasil Pengujian *Properties* agregat dapat diambil kesimpulan bahwa agregat yang telah diuji sudah memenuhi persyaratan yang ada sehingga dapat digunakan sebagai agregat pada pencampuran aspal panas untuk lapisan antara AC-BC.

Table 2 Hasil Pengujian *Properties* aspal

No	Pengujian	Standarisasi	Satuan	Syarat	Hasil	keterangan
1	Penetrasi	SNI 2456-2011	mm	60-70	68,8	Memenuhi
2	Berat Jenis	SNI 2441-2011	gr/cm ³	≥1	1,02	Memenuhi
3	Titik Lembek	SNI 2434-2011	°C	≥48	63,5	Memenuhi
4	Daktilitas	SNI 2432-2011	cm	≥100	134	Memenuhi
5	Titik Nyala	SNI 2434-2011	°C	≥232	299	Memenuhi
6	Kehilangan berat	SNI 06-2440-1991	%	≤0,2	0,2	Memenuhi

Berdasarkan pada Tabel 2 Hasil Pengujian *Properties* pada Aspal dapat kita diambil kesimpulan bahwa aspal yang telah diuji telah memenuhi persyaratan yang ada sehingga dapat kita digunakan sebagai pencampuran aspal panas untuk lapisan AC-BC.

Menentukan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO)

Berdasarkan nilai aspal rencana yang telah didapatkan, maka dibuatlah benda uji dengan variasi kadar aspal dua diatas nilai PB dan 2 dibawah nilai PB: (5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%), yang mana masing-masing variasi kadar aspal dibuat 3 sampel benda uji.

Tabel 3 Resume Hasil Pengujian *Marshall*

No	Karakteristik	Spesifikasi	Pengujian Marshall				
			Variasi Kadar Aspal (%)				
			5	5,5	6	6,5	7
1	<i>Density</i> (gr/cc)		2,303	2,314	2,316	2,310	2,308
2	VMA (%)	Min15	15,1	15,1	15,5	16,1	16,7
3	VIM (%)	3-5	5,3	4,2	3,4	3,0	2,4
4	VFA (%)	Min 65	64,4	72,1	77,7	81,4	85,5
5	<i>Stability</i> (kg)	Min 800	1136	1216	1287	1192	1160
6	FLOW (mm)	2-4	3,45	2,90	3,12	3,22	4,37
7	MQ (kg/mm)	Min 250	329	420	413	370	266

Berdasarkan hasil penelitian dilaboratorium yang dapat dilihat pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kadar aspal yang memenuhi syarat karakteristik *Marshall* berupa *Density*, VMA, VIM, VFA, *Stability*, *Flow*, dan *Marshall Quotient* berada pada rentang 5.5% - 6.5%.

Tabel 4 Hasil Pengujian Marshall Dengan Variasi Limbah Serbuk Kaca

No	Karakteristik	Spesifikasi	Pengujian Marshall				
			Variasi Kadar Limbah Serbuk Kaca				
			0%	25%	50%	75%	100%
1	<i>Density</i> (gr/cc)		2.366	2.265	2.281	2.297	2.255
2	VMA (%)	Min 15	17.3	16.8	16.2	16.3	17.7
3	VIM (%)	3-5	3.5	4.9	4.6	4.2	6.0
4	VFA (%)	Min 65	77.7	67.9	70.8	73.8	66.2
5	<i>Stability</i> (kg)	Min 800	1287	1120	1216	1287	1144
6	FLOW (mm)	2-4	3.12	3.45	2.98	3.12	3.22
7	MQ (kg/mm)	Min 250	413	324	408	413	356

Berdasarkan hasil penelitian dilaboratorium yang dapat dilihat pada tabel 4 dapat disimpulkan bahwa nilai yang memenuhi syarat karakteristik *Marshall* berupa *Density*, VMA, VIM, VFA, *Stability*, *Flow*, dan *Marshall Quotient* berada pada nilai variasi kadar serbuk kaca sebesar 25% sampai 75% dari total 1% *filler*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar aspal optimum yang didapatkan untuk campuran aspal lapisan AC-BC yaitu 6%, didapat berdasarkan nilai karakteristik *Marshall* yang memenuhi spesifikasi.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa campuran yang terbaik pada AC-BC ini adalah campuran yang memiliki komposisi agregat yang sesuai dengan grafik gradasi campuran, dengan kadar aspal optimum yaitu sebesar 6% dengan penambahan kadar serbuk kaca sebesar 75%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simone, A.; Mazzotta, F.; Eskandarsefat, S.; Sangiorgi, C.; Vignali, V.; Lantieri, C.; Dondi, G., 2017, Experimental Application of Waste Glass Powder Filler in Recycled Dense Graded Asphalt Mixtures, Road Materials and Pavement Design, DOI: 10.1080/14680629.2017.1407818.
- [2] Ratna Yuniarti, Hasyim, Hariyadi. (2019). Penggunaan Limbah Kaca Sebagai Filler pada Campuran Perkerasan Aspal Panas. Mataram: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.

BUKU

- Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2018. Perkerasan Aspal, Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta.
- Universitas Bung Hatta (2020), *Laboratorium Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan*: Padang.