

PENGGUNAAN KAPUR CALSIUM CARBONATE (CaCO₃) SEBAGAI PENGGANTI FILLER TERHADAP KARAKTERIKTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPAL Ac-bC

Novi Putriyanti¹⁾, Nadia Khaira Ardi²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail: noviputriyanti66@gmail.com, Nadia@gmail.com

ABTRAK

Kadar variasi kapur yang digunakan sebesar 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% dengan variasi kadar aspal 4.5%, 5%, 6%, 6.5% dan campuran *filler* campuran yang memenuhi standart Umum Bina Marga 2010 revisi 3 yaitu pada nilai kadar kapur 0%, 0.5% dan maksimal 1% dengan stabilitas paling tinggi dari kadar kapur 1% sebesar 1046 kg, kelelahan (Flow) 3.0 mm, marshall quotient (MQ) 312 kg/mm, rongga terisi aspal (VFB) 75.3%, rongga dalam campuran (VIM) 3.6% dan rongga dalam agregat (VMA) 14.77 %.

Kata kunci: Aspal, Kapur, Marshall test, Campuran AC-BC

ABSTRACT

The levels of lime variations used are 0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% with variations in asphalt content of 4.5%, 5%, 6%, 6.5% and a mixture of filler mixtures that meet the 2010 General Bina Marga standards. revision 3, namely the value of lime content of 0%, 0.5% and a maximum of 1% with the highest stability of 1% lime content of 1046 kg, melt (Flow) 3.0 mm, marshall quotient (MQ) 312 kg/mm, cavity filled with asphalt (VFB) 75.3%, voids in mixture (VIM) 3.6% and voids in aggregate (VMA) 14.77%.

Keywords: Asphalt, Limestone, Marshall test, AC-BC mixture

I. PENDAHULUAN

Lapisan permukaan dibuat dengan laston atau hanya menggunakan beton saja. Aspal yang layak digunakan haruslah sesuai dengan SNI 06-2489-1991 AASHTO T245-90. Aspal yang memenuhi syarat adalah wujud kondisi aspal yang berkualitas. Perkerasan lentur jalan terdiri dari *subgrade*, *subbase course* dan *base course*, campuran aspal terdiri dari agregat kasar, agregat sedang, agregat halus dan *filler* (jika diperlukan) salahyang dapat dimanfaatkan satu *filler* yang dapat di manfaatkan adalah kapur karena bahan

mudah di dapatkan di daerah perbukitan dan pegunungan

A. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tentang penggunaan kapur sebagai pengganti *filler* terhadap campuran *asphalt concrete-binder course* (AC-BC). Adalah :

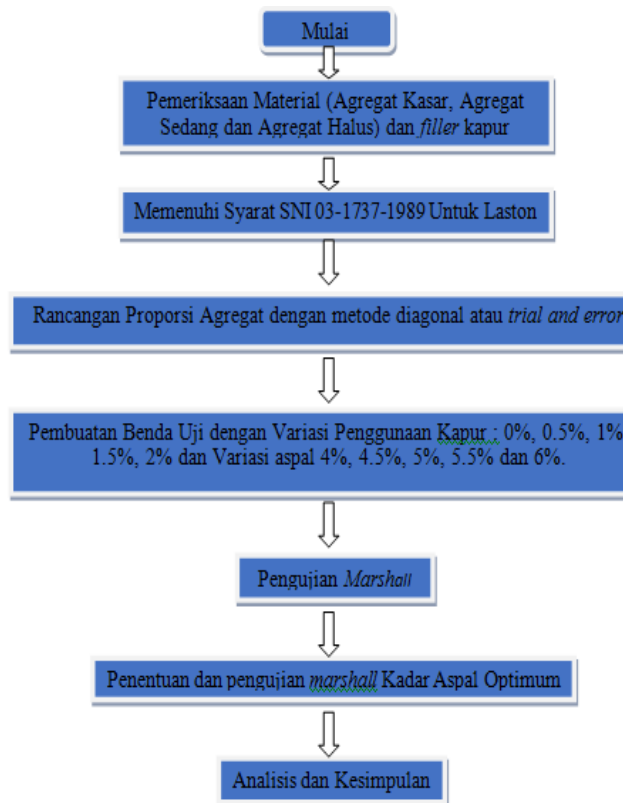
1. Bagaimana karakteristik kadar aspal optimum pada campuran aspal cold bin dan kapur sebagai pengganti *filler*?
2. Bagaimana pengaruh sifat *marshall* terhadap penambahan *filler* kapur dengan presentase yang sudah

ditentukan untuk mendapatkan hasil *optimum*?

B. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini selain mendapatkan tujuan yang dimaksud, peneliti juga memberi pengetahuan manfaat lain dari kapur untuk bahan yang lain selain dijadikan sebagai bahan alat tulis.

II. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang dilakukan selama ± 2 bulan dari bulan januari sampai bulan maret 2019, dibuat campuran aspal dengan menggunakan kapur (CaCO₃) sebagai

pengganti *filler* dengan variasi sebesar 0.5%, 0.1%, 1.5%, 2% dengan kadar aspal 4%, 4.5%, 5%, 5.5%, 6%.

Analisa Rancangan Campuran

Setelah mendapatkan proporsi campuran menggunakan metode *trial and error*, kemudian dilakukan penimbangan sesuai dengan kadar aspal dan persentase tertahan pada masing-masing saringan.

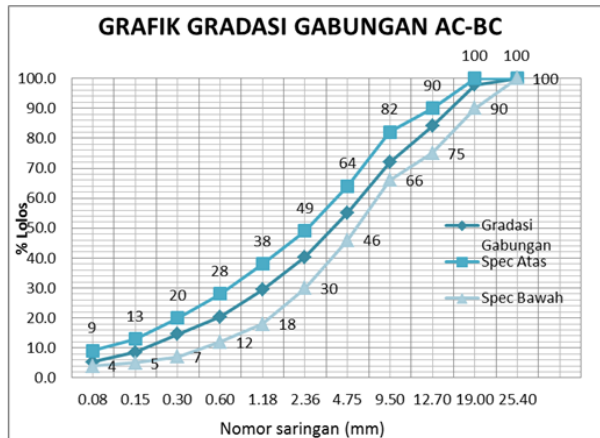
Berikut proporsi campuran laston AC-BC adalah:

- 1) Agregat Kasar = 32,0 %
- 2) Agregat Sedang = 15,0 %
- 3) Agregat Halus = 53,0 %

Tabel 1. Konsep Campuran Proporsi AC-BC

No. Saringan	Kasar	Sedang	Halus	Gradasi	Spesifikasi		
					Gabungan	Bawah	Atas
Inchi	mm	%	%	%			
1	25,4	32,0	15,0	53,0	100,00	100	100
3/4	19'	28,80	15,0	53,0	96,80	90	100
1/2	12,7	16,02	15,0	53,0	84,02	75	90
3/8	9,5	6,02	15,0	53,0	74,02	66	82
4	4,75	1,13	5,82	53,0	59,95	46	64
8	2,36	1,06	0,96	37,82	39,83	30	49
16	1,18	1,01	0,54	25,58	27,14	18	34
30	0,6	0,96	0,36	16,32	17,64	12	28
50	0,3	0,93	0,29	11,49	12,71	7	20
100	0,15	0,90	0,26	8,14	9,30	5	13
200	0,075	0,87	0,18	5,81	6,86	4	8

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PT.Pulau Bulan Indo Perkasa,2019)



Gambar 2 Gradasi Agregat Gabungan AC-BC

Penentuan Berat Agregat dan Berat Aspal Dalam Campuran Aspal AC-BC

Setelah mendapatkan proporsi masing-masing agregat dan aspal, maka ditentukan berat material untuk rencana campuran dengan kapasitas mold yang ada. Contoh untuk campuran AC-BC sebagai berikut :

- a. Kadar aspal = 5,75 %
- b. Kapasitas mold = 1200 gr
- c. Berat aspal = 5,75% x 1200 = 69 gr
- d. Berat agregat = (100 – 5,75)% x 1200 = 1131 gr
 - Agregat kasar = 32 % x 1131 gr = 361,92 gr
 - Agregat sedang = 15 % x 1131gr = 169,65 gr
 - Agregat halus = 53 % x 1131 gr = 599,43 gr
 - Filler = 0% x 1131 = 0 gr
- e. Total agregat = 1131 gr

+

Tabel 2. Berat Campuran Agregat, Aspal dan Filler Kapur (CaCO3)

Kadar Kapur (%)	Berat Aspal (gr)	Kasar (gr)	Sedang (gr)	Halus (gr)	Kapur (gr)	Total Agregat Campuran (gr)	Total Berat Campuran (gr)
0	69	361.92	169.65	599.43	0	1131	1200
0,5	69	360.79	168.52	596.04	5.65	1131	1200
1	69	358.53	167.39	593.77	11.31	1131	1200
1,5	69	356.27	167.39	590.38	16.96	1131	1200
2	69	355.13	166.26	586.99	22.62	1131	1200

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PT. Pulau Bulan Indo Perkasa, 2019)

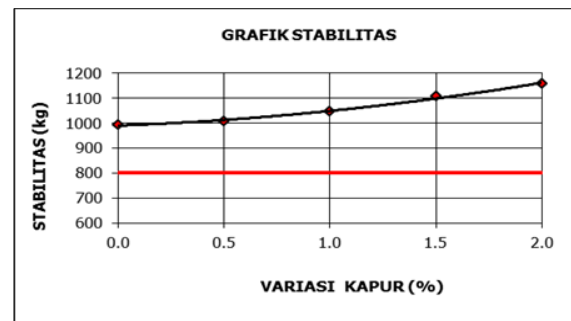
Tabel 3. Hasil Pengujian Marshall Untuk Kapur Calcium Carbonate (CaCO3)

Variasi Kapur	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)	VIM (%)	VMA (%)	VFA (%)
Spesifikasi	Min	800	3	3,5	15	65
	Maks	-	5	5,5	-	-
0%	993	3.2	294	4.13	15.06	72.5
0.5%	1005	3.13	308	3.81	14.92	73.8
1%	1046	3.0	312	3.64	14.77	75.3
1.50%	1107	2.87	250	3.27	14.45	77.4
2%	1156	2.70	221	3.31	14.49	77.2

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PT. Pulau Bulan Indo Perkasa, 2019)

Analisis Hasil Data Pada Penambahan Filler Kapur CaCO3

- a. Pengaruh kadar filler kapur terhadap stabilitas campuran AC BC

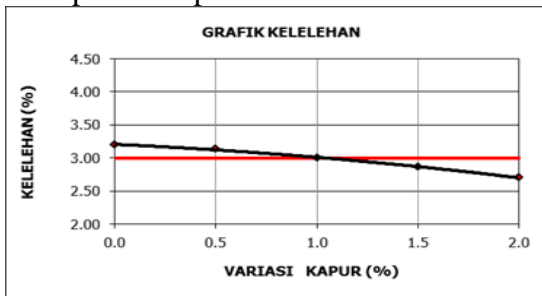


Gambar 3 Grafik Kadar Kapur dan Stabilitas Aspal

Dari grafik 3 terlihat bahwa variasi kadar filler semakin banyak, maka naik juga

nilai stabilitasnya jauh dari nilai minimal yaitu 800 kg.

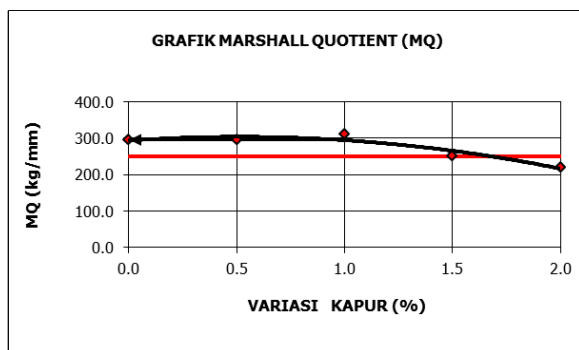
- b. Pengaruh kadar kapur terhadap *flow* pada campuran AC-BC



Gambar 1 Grafik hubungan kadar kapur dan *flow*

Dari Grafik 4 diatas, nilai (*flow*) didapatkan semakin menurun setelah menambahkan *filler* kapur (CaCO_3) 1% sampai 2%, dengan batas minimal 3 mm.

- c. Pengaruh hubungan kadar kapur terhadap MQ pada campuran aspal.

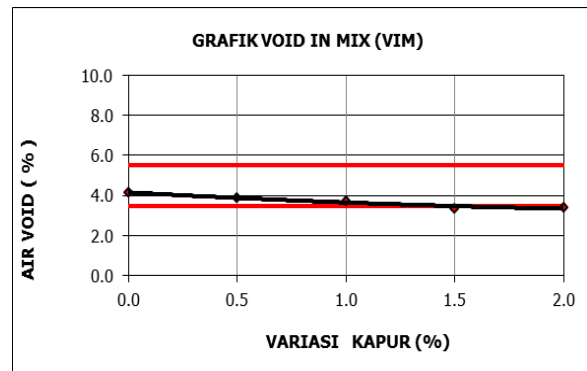


Gamba.2 Grafik hubungan kadar kapur dan MQ

Dari Grafik 5 diatas nilai MQ diatas standart ketentuan Bina Marga pada penambahan *filler* kapur 0% sampai 1.5% tetapi ketika kadar kapur ke 2 % nilai MQ semakin menurun dengan nilai minimal 200 kg/mm. MQ = stabilitas : *flow* yang mengidentifikasi pendekatan kekakuan dan fleksibilitas dari suatu campuran aspal.

Semakin besar nilai MQ maka semakin kaku campurannya

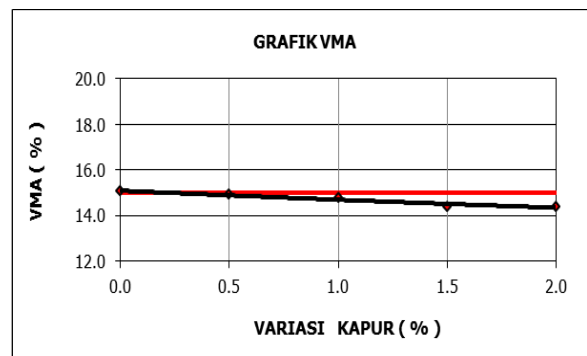
- d. Pengaruh hubungan kadar kapur dan VIM pada campuran Aspal AC-BC.



Gambar 3 Grafik hubungan kadar kapur (CaCO) dan VIM

Dari Gambar 6 di peroleh nilai VIM semakin menurun dengan adanya penambahan *filler* yang semakin besar tetapi masih tidak terlalu jauh dengan batas minimal yang ditentukan oleh Bina Marga. VIM menandakan banyak atau tidaknya persentase rongga udara dalam campuran aspal.

- e. Pengaruh hubungan kadar kapur dan VMA pada campuran Aspal AC-BC

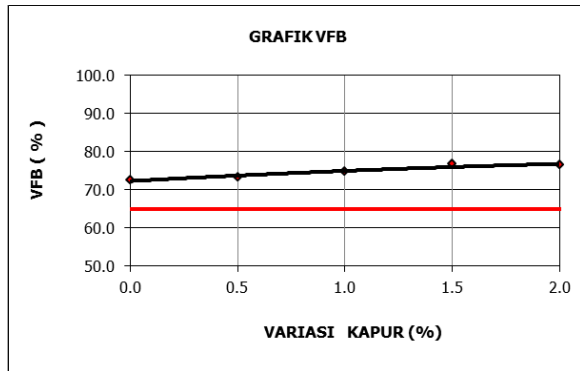


Gambar 4 Grafik Hubungan Kadar Kapur dengan VMA

Dari Grafik 7 diatas nilai VMA menurun dengan penambahan kadar kapur yg

semakin banyak, tetapi jika VMA terlalu besar maka campuran bisa terjadi masalah dengan stabilitasnya.

- f. Pengaruh hubungan kadar kapur dan VFB pada campuran aspal AC-BC



Gambar 5 Grafik Hubungan kadar kapur (CaCO₃) dan VFB

Dari grafik 8 diatas nilai VFB menunjukkan semakin naik dengan penambahan kadar kapur (CaCo₃), jika persentase besarnya rongga yang dapat terisi aspal semakin naik, maka campuran semakin kuat dan rongga dalam aspal tertutupi oleh kapur tersebut. Nilai VFB berpengaruh pada sifat serta sifat elastisitas campuran dan kededapan campuran terhadap air dan udara.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

- 1) Dari hasil campuran *filler* kapur 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% nilai-nilai yang di dapatkan pada stabilitas memenuhi spesifikasi Umum Bina Marga 2010. Nilai kadar aspal optimum yang diperoleh adalah sebesar 5,75%, dengan

hasil stabilitas dari KAO sebesar 993 kg, sehingga campuran menggunakan aspal curah dan *filler* kapur *calcium carbonate* (CaCO₃) bisa digunakan pada campuran AC-BC (*Asphalt Concrete – Binder Course*).

- 2) Hasil pengujian Marshall untuk variasi kapur diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Perhitungan Penggunaan Material

Variasi Kapur	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)	VIM (%)	VMA (%)	VFA (%)
Spesifikasi	Min 800	3	250	3,5	15	65
	Maks -	5	-	5,5	-	-
0%	993	3.2	294	4.13	15.06	72.5
0.5%	1005	3.13	308	3.81	14.92	73.8
1%	1046	3.0	312	3.64	14.77	75.3
1.50%	1107	2.87	250	3.27	14.45	77.4
2%	1156	2.70	221	3.31	14.49	77.2

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium PT. Pulau Bulan Indo Perkasa, 2019)

- 3) Dapat di simpulkan campuran yang masuk dalam spesifikasi Bina Marga 2010 yaitu pada nilai kadar 0% sampai 1%.

Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, berikut saran yang harus di lakukan untuk penelitian selanjutnya

- 1) Penelitian coba di lalakukan dengan menggunakan aspal panas atau *Hot mix*
- 2) Dilakukan percobaan untuk penggunaan pada lapis perkerasan AC-WC (*Asphalt Concrete – Wearing Course*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. *Petunjuk Teknis Penelitian, Pengembangan, Dan Pemberdayaan Di Bidang Jalan Tol*. Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta. 2007
- [2] Huang, Y.H. University of Kentucky . 2nd Edition. *Pavement Analysis and Design*. Published by Pearson Prentice Hall. pp 1.2004
- [3] Divisi 6 Perkerasan Aspal Spek Umum 2010 revisi 3 Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga.
- [4] Sukirman, Silvia. *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit. Jakarta. 2003
- [5] Departemen Pekerjaan Umum. *Spesifikasi Baru Campuran Panas*. Jakarta. 2002
- [6] Putro Wijoyo, Rian. *Kajian Laboratorium Sifat Marshall Dan Durabilitas Asphalt AC-WC Dengan Membandingkan Penggunaan Antara Semen Portland Dan Abu Batu Sebagai Filler*. Jakarta. 2006
- [7] SNI 06-2489-1991, *Metode Uji Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Dan Marshall Test*, Jakarta. 1991
- [8] SNI 03-1969-1990, *Metode Uji Agregat Halus Dan Kasar*, Jakarta. 1990