

KINERJA MARSHALL CAMPURAN LASTON DENGAN AGREGAT BULAT DARI SUNGAI KAMPAR SEBAGAI AGREGAT KASAR

Oleh:

Leo Sentosa, Elianora, Linda Erly

Abstract

Terms of coarse aggregate to blend the mix of which is shaped kubikal, a plane of rupture of at least two and a rough surface texture, generally in the form of crushed stone, so that granular aggregate have a good interlocking in the mix. However, in certain areas of aggregate supply that meets these requirements, sometimes difficult and requires a high cost. Especially in Riau Mainland, crushed stone aggregate shall be imported from Riau Kepulauan (Tanjung Pinang). Meanwhile, the Riau mainland itself has a considerable potential source of material derived from the Kampar River, but it is round and smooth surface texture. During this aggregate Kampar River has been used for cement concrete constituent materials. In the research evaluated the performance of the Marshall mix gradation type V mixture using coarse aggregate from the Kampar River, and then compared with coarse aggregate of crushed stone Tanjung Pinang, and also performed mixing agrgat rough between them with their respective proportions of 50% -50%. The mixture was designed by the Marshall method which refers to the Bina Marga (1989). Tests on coarse aggregate Kampar River show with the LA abrasion test value of 31.56%, effective specific gravity 2.599, water absorption of 0.874%, AIV 22.86%, and 19.2% kelonjongan index, while the coarse aggregates of crushed stone from Tanjung Pinang abrasion value 24.38%, effective specific gravity 2.537, water absorption of 1.112%, AIV kelonjongan index of 21.9% and 198.4%. Marshall test results mix with coarse aggregate 100% of the Kampar River has the optimum asphalt content (6.1%) was lower than crushed stone, 6.8%. Marshall Stability Agregat Rough mix with 691.95 kg of Kampar River, Flow 2.15 mm, Weight content of 2.309 g / cc, 15.86% VMA, VFA VIM 3.30% and 79.17%. Mix with 100% coarse aggregate of crushed stone; stability of 973.94 kg, 2.40 mm flow, VIM 1.88%, 88.17% and VFA. While the mixture of both coarse aggregate value of 6.2% OAC, 740.58% and flow stability of 2.25%. When compared with the value of the requirements of Highways, (1987), to mix the mix, the results Marshall test with coarse aggregate of Kampar River memenuhi syarat.

Keywords: *Laston, coarse aggregate, Marshall method*

1. PENDAHULUAN

Lapis aspal beton (Laston) atau umumnya dikenal aspal beton adalah salah satu konstruksi perkerasan lentur di lapisan permukaan (*surface course*). Aspal beton berfungsi sebagai lapisan struktural dan non struktural. Aspal beton yang berfungsi sebagai lapisan struktural adalah lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda. Sebagai lapisan non struktural aspal beton berfungsi sebagai lapis kedap air dan lapis aus atau lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan (*wearing course*). Jenis campuran ini merupakan campuran aspal dan agregat dengan gradasi menerus yang dicampur, dihampar lalu dipadatkan dalam

keadaan panas. Campuran agregat tersebut terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan *filler*.

Persyaratan agregat kasar untuk campuran Laston diantaranya adalah berbentuk kubikal, memiliki bidang pecah minimal dua dan tekstur permukaan kasar, umumnya berupa batu pecah, sehingga butiran agregat memiliki interlocking yang baik dalam campuran. Namun pada daerah tertentu penyediaan agregat yang memenuhi persyaratan tersebut, kadang sulit dan memerlukan biaya tinggi. Khususnya di daerah Riau Daratan, agregat batu pecah harus didatangkan dari daerah Riau Kepulauan (Tanjung Pinang). Sedangkan Riau Daratan

sendiri memiliki sumber material agregat tetapi berupa agregat sungai yang berbentuk bulat dan tekstur permukaannya sebagian besar licin, diantaranya dari Sungai Kampar. Pemanfaatan agregat Sungai Kampar tersebut untuk konstruksi telah digunakan sebagai agregat campuran beton semen.

2. TINJAUAN PUTAKA

2.1 Campuran Beraspal

Campuran yang mengandung *aspal* (*bituminous mixture*) merupakan suatu campuran antara agregat dan aspal yang diikat menjadi suatu campuran yang solid dan biasanya digunakan dalam konstruksi perkerasan jalan raya khususnya jenis konstruksi dengan sistim perkerasan lentur. Ada beberapa jenis campuran aspal yang biasa digunakan dalam perkerasan lentur konstruksi jalan raya, mulai dari campuran yang bergradasi senjang (*gap graded*), campuran bergradasi menerus (*dense graded*) dan campuran bergradasi terbuka (*open graded*). Tujuan dari pembuatan campuran beraspal adalah untuk mendapatkan suatu hasil akhir campuran yang ekonomis antara agregat dan aspal dan diharapkan mempunyai jumlah aspal cukup untuk menjamin keawetan campuran, nilai stabilitas yang cukup untuk dapat memikul beban, kadar rongga yang cukup untuk menampung penambahan pemadatan dan workabilitas yang cukup untuk

memudahkan pengerjaan. (Siswosoebrotho, B.I., 1994)

2.2 Aspal Beton

Aspal beton adalah suatu lapisan pada konstruksi perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus yang dicampur, lalu diamparkan dan dipadatkan dalam kondisi panas pada suhu tertentu (Silvia Sukirman, 1993).

Aspal beton merupakan salah satu jenis lapis permukaan yang umum dipakai di Indonesia yang berfungsi sebagai lapisan konstruksi yang menahan dan menyebarkan beban roda, lapis kedap air serta sebagai lapis aus (*wearing course*). Kekuatan lapis aspal beton yang dinyatakan dengan nilai stabilitas diperoleh dari kekuatan agregat, ikatan agregat dengan aspal dan kemampuan saling mengunci antar agregat penyusun campuran. Untuk mendapatkan kekuatan yang dari kemampuan saling mengunci agregat, maka sebaiknya agregat berbentuk kubikal, memiliki minimal 2 bidang pecah dan tekstur permukaan yang kasar.

Untuk menjamin kekuatan campuran laston dapat menahan beban lalu lintas yang dilayani selama umur rencana, maka campuran yang diuji dengan melakukan test *Marshall* harus memenuhi persyaratan – persyaratan Bina Marga (1989), SNI No. 1737 – 1989 – F seperti yang tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1.

Sifat Campuran	L.L. Berat (2x75 tumb)		L.L. Sedang (2x50 tumb)		L.L. Ringan (2x35 tumb)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Stabilitas (kg)	550	-	450	-	350	-
Kelelahan (mm)	2,0	4,0	2,0	4,5	2,0	5,0
<i>Marshall Quotient</i> , (Stabilitas/Kelelahan) (kg/mm)	200	350	200	350	200	350
Rongga dalam campuran, <i>VIM</i> (%)	3	5	3	5	3	5
Rongga dalam agregat, <i>VMA</i> (%)	Lihat Tabel 2.5					
Indeks Perendaman (%)	75	-	75	-	75	-

Sumber : Bina Marga (1989), SNI No. 1737 – 1989 – F

Tabel 2. Persentase Minimum Rongga Dalam Agregat

Ukuran Maksimum Nominal Agregat		Persentase Minimum Rongga Dalam Agregat
No. 16	1,18 mm	23,5
No. 8	2,36 mm	21,0
No. 4	4,75 mm	18,0
3/8 inch	9,50 mm	16,0
½ inch	12,50 mm	15,0
¾ inch	19,00 mm	14,0
1 inch	25,00 mm	13,0
1 ½ inch	37,50 mm	12,0
2 inch	50,00 mm	11,5
2 ½ inch	63,00 mm	11,0

Sumber : Bina Marga (1989), SNI No. 1737 – 1989 – F

Bina Marga (1989) menyatakan bahwa agregat campuran untuk aspal beton harus mempunyai gradasi yang menerus dari butiran

yang kasar sampai yang halus dan harus memenuhi salah satu gradasi seperti yang tertera pada Tabel.3 berikut ini.

Tabel 3. Batas – Batas Gradasi Menerus Agregat Campuran

No. Campuran	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Gradasi/Tekstur	Kasar	Kasar	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat
Tebal padat (mm)	20 – 40	25 – 50	20 – 40	25 – 25	40 – 65	50 – 75	40 – 50	20 – 40	40 – 65	40 – 65	40 – 65
Ukuran saringan	% berat yang lolos saringan										
1 ½" (38.1 mm)	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
1" (25.4 mm)	-	-	-	-	100	90 – 100	-	-	100	100	-
¾" (19.1 mm)	-	100	-	100	80 – 100	82 – 100	100	-	80 – 100	85 – 100	100
½" (12.7 mm)	100	75 – 100	100	80 – 100	-	72 – 90	80 – 100	100	-	-	-
3/8" (9.52 mm)	75 – 100	65 – 85	80 – 100	70 – 90	60 – 80	-	-	-	65 – 85	56 – 78	74 – 92
no. 4 (4.76 mm)	35 – 55	35 – 55	55 – 75	50 – 70	48 – 65	52 – 70	54 – 72	62 – 80	46 – 65	36 – 60	48 – 70
no. 8 (2.38 mm)	20 – 35	20 – 35	35 – 50	35 – 50	35 – 50	40 – 56	42 – 58	44 – 60	34 – 54	27 – 47	33 – 53
no. 30 (0.59 mm)	10 – 22	10 – 22	18 – 29	18 – 29	19 – 30	24 – 36	26 – 38	28 – 40	20 – 35	13 – 28	15 – 30
no. 50 (0.27 mm)	6 – 16	6 – 16	13 – 23	13 – 23	13 – 23	16 – 26	18 – 28	20 – 30	16 – 26	9 – 20	10 – 20
no. 100 (0.149 mm)	4 – 12	4 – 12	8 – 16	8 – 16	7 – 15	10 – 18	12 – 20	12 – 30	10 – 18	-	-
no. 200 (0.074 mm)	2 – 8	2 – 8	4 – 10	4 – 10	1 – 8	6 – 12	6 – 12	6 – 12	5 – 10	4 – 8	4 – 9

Sumber : Bina Marga (1989), SNI No. 1737 – 1989 – F

2.3. Agregat Penyusun Campuran

Agregat adalah sekumpulan butir – butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan (Bina Marga, 1989). Agregat merupakan bahan utama dalam perkerasan yang berfungsi untuk menerima dan meneruskan beban yang diterima oleh lapis perkerasan tersebut (Soeprapto Totomihardjo, 1994).

Berdasarkan proses pengolahan, agregat atau batuan yang dipergunakan dapat dibedakan menjadi:

1. Agregat alam.

Agregat yang dapat dipergunakan dalam perkerasan lentur sebagaimana bentuknya di alam. Agregat alam dapat dibagi menjadi :

a. Batuan beku.

Batuan yang berasal dari magma yang mendingin dan membeku.

- b. Batuan sedimen.
Batuan yang berasal dari sedimentasi batuan beku, campuran partikel mineral, sisa – sisa hewan dan tumbuhan.
- c. Batuan metamorf.
Batuan yang berasal dari sedimen atau batuan beku yang mengalami proses perubahan bentuk akibat perubahan tekanan dan temperatur dari kulit bumi.

2. Agregat buatan.

Agregat yang dipergunakan dalam perkerasan lentur dengan melalui proses pengolahan.

Agregat kasar adalah agregat yang tertahan pada saringan no. 8 atau 2,38 mm. Agregat kasar terdiri dari batu pecah atau kerikil yang bersih, kering, kuat dan awet serta bebas dari bahan lain yang mengganggu dengan persyaratan sebagai berikut ;

- Keausan agregat diperiksa dengan mesin Los Angeles pada putaran 500 maksimal 40 % (PBPB-0206-76)
- Kelekatan Terhadap aspal harus lebih besar dari 96 % (PB 0205-76)
- Minimal 50 % dari agregat kasar harus memiliki sedikitnya dua bidang pecah.
- Berat jenis agregat minimal 2,50 dengan tingkat penyerapan air agregat maksimal 3 % (PB 0202-76)
- Indeks kepipihan dan kelonjongan agregat maksimal 25% (*Brithis Standart*)
- *Aggregate Impact Value* maksimal 30% (BS : 812 Part 3 : 1975)

Agregat halus adalah agregat yang lolos saringan No. 8 atau 2,38 mm, yang harus terdiri dari pasir alam atau pasir buatan atau pasir terak atau gabungan daripada bahan – bahan tersebut dan memenuhi persyaratan Bina Marga, (1989) berikut :

1. Agregat halus harus bersih, kering, kuat, bebas dari gumpalan – gumpalan lempung dan bahan – bahan lain yang mengganggu serta terdiri dari butiran – butiran yang bersudut tajam dan mempunyai permukaan yang kasar.
2. Agregat halus yang berasal dari batu pecah hanya boleh digunakan apabila dicampur dengan pasir alam dalam perbandingan yang sama kecuali apabila pengalaman telah menunjukkan bukti

bahwa bahan tersebut tidak mudah licin oleh lalu lintas.

3. Agregat halus yang berasal dari hasil pemecahan batu harus berasal dari batu induk yang memenuhi persyaratan agregat kasar kecuali persyaratan c dan d di atas.
4. Agregat halus mempunyai ekuivalen pasir minimum 50 %.

Agregat halus digunakan untuk mengisi rongga di antara agregat kasar dalam campuran aspal dengan cara saling mengunci dan saling bersinggungan di antara fraksi agregat halus.

2.4 Agregat Bulat Sungai Kampar

Agregat sungai adalah agregat yang diambil dari dasar sungai, umumnya berupa agregat dari jenis batuan sedimen. Akibat arus air sungai, agregat sungai umumnya berbentuk bulat dan tekstur permukaan cenderung licin. Pemanfaatan agregat Sungai Kampar di bidang konstruksi adalah sebagai agregat penyusun beton semen dan sebagai batu hias. Dalam pemanfaatannya terkadang batu sungai di pecah untuk mendapatkan bentuk dan bidang pecah yang sesuai serta tekstur permukaan yang kasar.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pengujian campuran yang dilakukan adalah pengujian karakteristik Marshall standar dengan skala laboratorium. Jenis campuran beraspal yang digunakan adalah Laston tipe Gradasi V.

Agregat Kasar yang digunakan adalah agregat bulat yang berasal dari Sungai Kampar, Bangkinang Kabupaten Kampar dan sebagai pembanding digunakan batu pecah dari Tanjung Pinang, Riau Kepulauan. Agregat halus digunakan berupa agregat Sungai Kampar yang telah dipecah dengan Stone Crusher. Filler menggunakan abu batu. Proporsi campuran agregat kasar yang diteliti adalah 100% batu butat (100 % BB), 50% bati bulat – 50% batu pecah (50% BB – 50% BP). Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70 produksi Pertamina. Pengujian dilakukan di Laboratorium Dinas Kimpraswil PU Riau.

Metode pengujian mengacu pada standar Bina Marga untuk Laston.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Aspal

Pengujian terhadap aspal dilakukan sesuai dengan standar Bina Marga dan harus

memenuhi persyaratan yang telah diberikan oleh standar Bina Marga tersebut untuk dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran perkerasan. Hasil pengujian dari sifat – sifat fisik dari aspal penetrasi 60/70 dapat dilihat pada Tabel 4. Dari hasil pengujian, aspal yang digunakan memenuhi syarat untuk campuran aspal beton.

Tabel 4. Hasil Pengujian Aspal

No.	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Spesifikasi Bina Marga		Satuan	Hasil Pengujian
			Min	Max		
1.	Penetrasi (25°C, 5 detik, 100 gr)	PA – 0301 – 76	60	79	0,1 mm	62,2
2.	Titik Lembek Aspal	PA – 0302 – 76	48	58	°C	48,5
3.	Kehilangan Berat (163°C, 5 jam)	PA – 0304 – 76	-	0,8	%	0,076
4.	Daktalitas (25°C, 5 cm/menit)	PA – 0306 – 76	100	-	cm	>114
5.	Berat Jenis (25°C)	PA – 0307 – 76	1	-	-	1,030
6.	Penetrasi setelah kehilangan berat	PA – 0301 – 76	54	-	% semula	51,1
7.	Daktalitas setelah kehilangan berat	PA – 0306 – 76	50	-	cm	>100

Sumber : Hasil Penelitian

4.2 Hasil Pengujian Agregat

Hasil pengujian terhadap agregat kasar dapat diketahui bahwa berat jenis agregat bulat Sungai Kampar lebih besar dari pada Agregat batu pecah Tanjung Pinang. Hal ini akan berpengaruh kepada volume agregat kasar yang digunakan. Batu pecah yang berat jenisnya lebih kecil, maka secara volumetrik akan lebih banyak jumlahnya dari pada agregat bulat, hal ini dikarenakan dalam desain

campuran dipergunakan perbandingan berat. Dilihat dari nilai penyerapannya, agregat pecah memiliki penyerapan lebih besar dari pada agregat bulat, hal ini akan berpengaruh kepada kadar aspal optimum yang dibutuhkan. Tingkat penyerapan agregat yang kecil memerlukan kadar aspal yang kecil pula demikian pula sebaliknya. Hasil – hasil pengujian fisik terhadap agregat dalam dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian Agregat Kasar Dan Halus

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Metode Pengujian	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1	Agregat Kasar Batu Pecah				
	- Berat jenis <i>bulk</i>	-	PB – 0202 – 76	> 2,5	2,502
	- Berat jenis SSD	-	PB – 0202 – 77	-	2,529
	- Berat jenis <i>apparent</i>	-	PB – 0202 – 78	-	2,573
	- Berat jenis efektif	-	PB – 0202 – 79	-	2,537
	- Penyerapan	%	PB – 0202 – 80	< 3	1,112
	- Pengujian Abrasi <i>Los Angeles</i>	%	PB – 0206 – 76	< 40	24,38
	- <i>Aggregate Impact Value (AIV)</i>	%	BS 812: Part 3: 1975	< 30	21,9
	- Indeks Kelonjongan			< 25	19,4

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Metode Pengujian	Spesifikasi	Hasil Pengujian
2.	Agregat Kasar Batu Bulat				
	- Berat jenis <i>bulk</i>	-	PB – 0202 – 76	> 2,5	2,570
	- Berat jenis SSD	-	PB – 0202 – 77	-	2,593
	- Berat jenis <i>apparent</i>	-	PB – 0202 – 78	-	2,629
	- Berat jenis efektif	-	PB – 0202 – 79	-	2,599
	- Penyerapan	%	PB – 0202 – 80	< 3	0,874
	- Pengujian Abrasi <i>Los Angeles</i>	%	PB – 0206 – 76	< 40	31,58
	- <i>Aggregate Impact Value (AIV)</i>	%	BS 812: Part 3: 1975	< 30	22,86
	- Indeks Kelonjongan			< 25	19,2
3.	Berat Jenis Agregat Halus		PB – 0203 – 76		
	- Berat jenis <i>bulk</i>	-		> 2,5	2,681
	- Berat jenis SSD	-		-	2,644
	- Berat jenis <i>apparent</i>	-		-	2,756
	- Berat jenis efektif	-		-	2,668
	- Penyerapan	%		3	2,459

Sumber : Hasil Penelitian

4.3 Hasil Pengujian *Filler*

Bina Marga menyatakan bahwa *filler* adalah bahan berbutir halus yang lolos saringan no. 30 dimana persentase berat yang lolos saringan no. 200 minimal 65%. *Filler* yang digunakan adalah abu batu. Pengujian terhadap *filler* abu batu yang dilakukan hanya pengujian berat jenis dengan hasil sebesar 2,652.

4.3. Hasil Pengujian Marshall Campuran Laston

Penentuan kadar aspal optimum berdasarkan standard Bina Marga adalah menggunakan metode pita dengan menggunakan 5 karakteristik *Marshall* yaitu menjabarkan grafik hasil stabilitas, kelelahan (*flow*), *VIM*, *VMA* dan *Marshall Quotient (MQ)*. Hasil Pengujian Marshall Campuran laston yang di uji seperti pada Tabel 6, berikut,

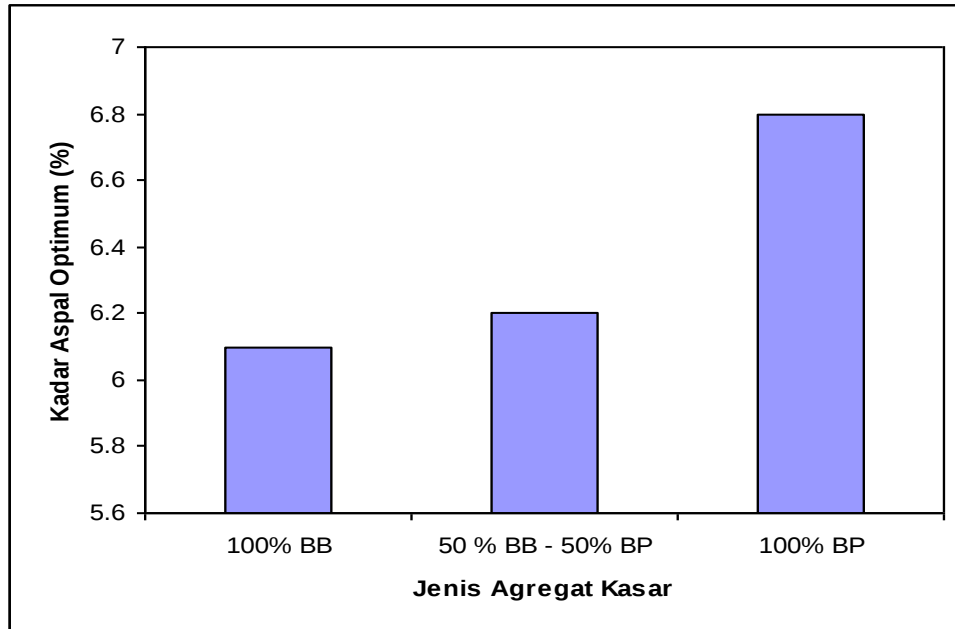
Tabel 6. Hasil Pengujian Marshall Campuran Laston

Sifat Campuran	Aspol Beton dengan Agregat Kasar 100% Batu Bulat	Aspol Beton dengan agregat Kasar 50% Batu Bulat - 50% Batu Pecah	Aspol Beton dengan Agregat Kasar 100% Batu Pecah	Syarat Bina Marga Untuk Lalu lintas Berat
Kadar Aspal Optimum (%)	6,1	6,2	6,8	-
Baear Isi/ Kepadatan (gr/cc)	2,309	2,306	2,291	
Stabilitas (kg)	691,95	740,58	973,94	Min 550
Kelelahan (mm)	2,15	2,25	2,40	2 - 4
<i>Marshall Quotient</i> , (Stabilitas/Kelelahan) (kg/mm)	321,84	329,15	405,81	200 - 350
Rongga dalam campuran, <i>VIM</i> (%)	3,30	2,52	1,88	3 - 5
Rongga dalam agregat, <i>VMA</i> (%)	15,86	15,43	15,86	Min 13
Rongga Terisi Aspal, <i>FVA</i> (%)	79,17	83,65	88,17	-
CAD (gr/cc)	2,168	2,163	2,135	

Sumber : Hasil Penelitian

Kadar aspal optimum laston dengan agregat kasar batu bulat lebih rendah dari pada agregat batu pecah seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hal ini terkait dengan nilai berat jenis dan tingkat penyerapan agregat.

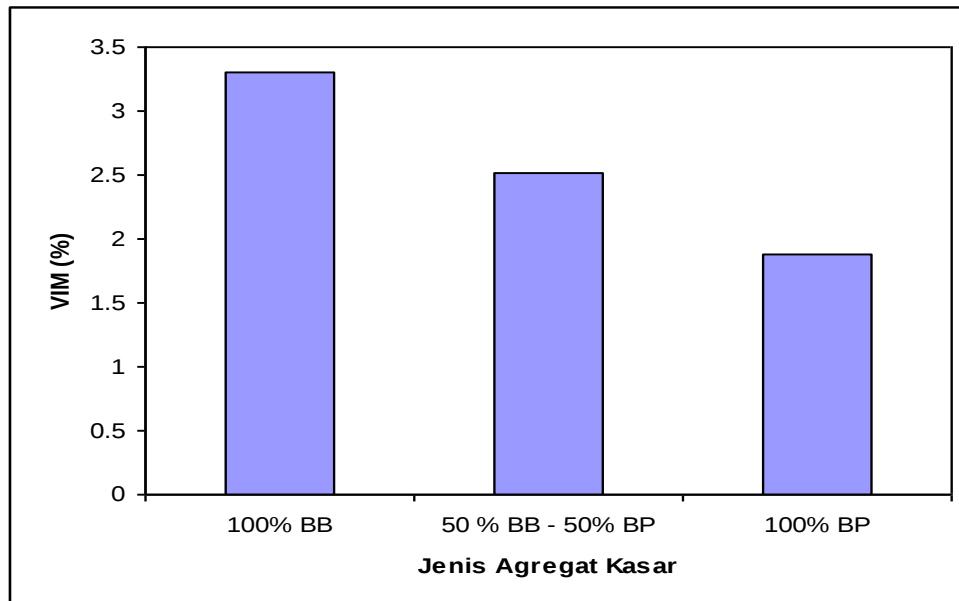
batu pecah memiliki berat jenis yang lebih kecil dan tingkat penyerapan yang lebih besar akan memerlukan kadar aspal yang lebih besar pula untuk dapat menyelimuti dan mengisi pori-pori agregat.



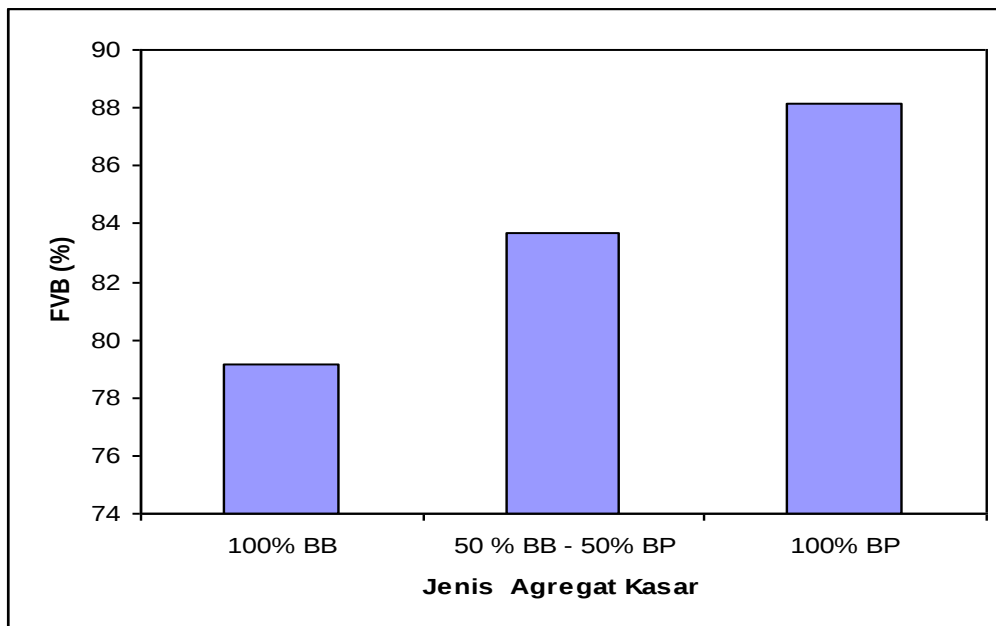
Gambar 1. Hubungan Jenis Agregat Kasar dengan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Kadar aspal optimum yang tinggi akan menghasilkan nilai VIM yang kecil, seperti yang terlihat pada Gambar 2., karena rongga antar agregat yang ada dalam campuran telah

terisi dengan aspal. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 3. Nilai FVB laston dengan agregat batu pecah lebih tinggi dari pada batu bulat juga memiliki nilai VIM yang lebih kecil.



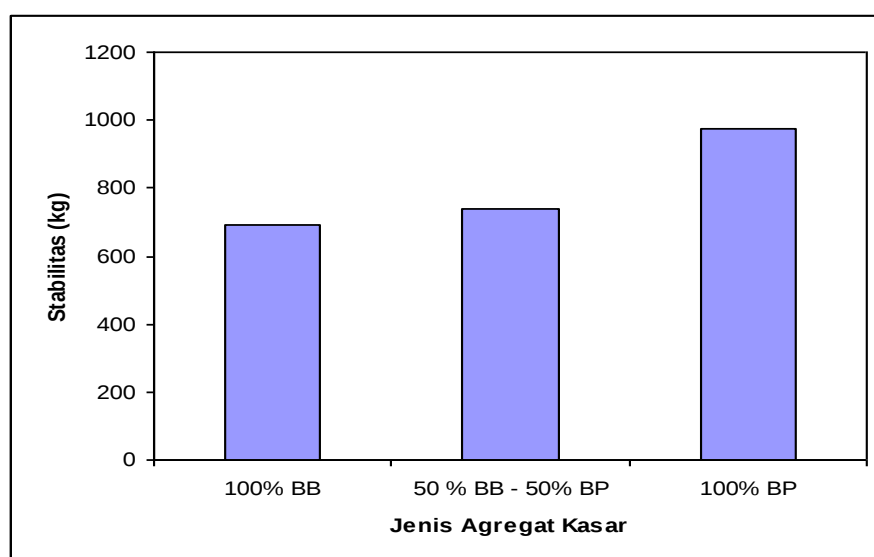
Gambar 2. Hubungan Jenis Agregat Kasar dengan Nilai VIM



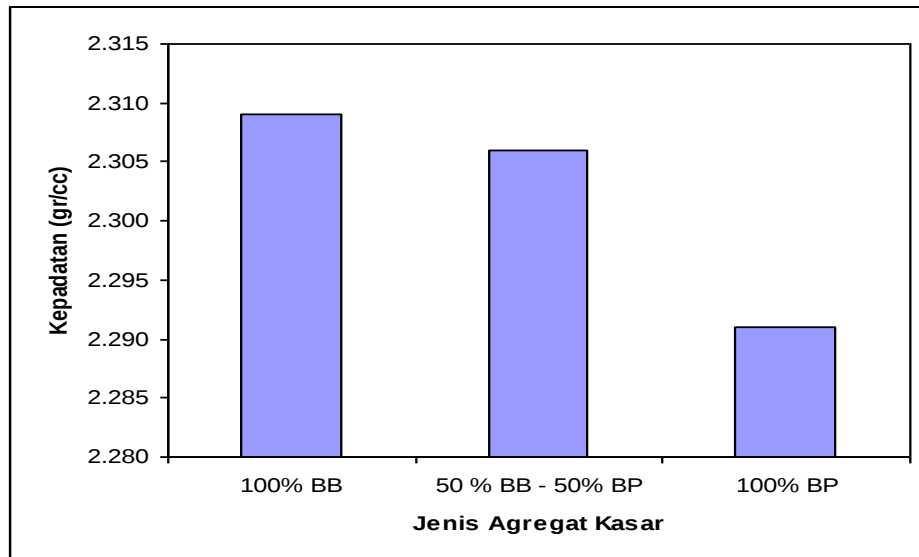
Gambar 3. Hubungan Jensi Agregat Kasar dengan Nilai FVB

Nilai stabilitas akan cenderung naik dengan pertambahan kadar aspal sehingga mencapai puncak pada kadar aspal tertentu, lalu kemudian akan turun kembali. Bina Marga memberi batasan untuk stabilitas yang minimal untuk campuran aspal beton untuk lalu lintas berat yaitu 550. seperti yang terlihat pada Tabel 6. dan Gambar 2, nilai stabilitas laston dengan agregat batu bulat memiliki nilai yang lebih kecil dari pada agregat batu pecah. Jika dipersentasekan maka nilai stabilitas laston dengan agregat batu bulat 71.05 % dari stabilitas laston dengan agregat batu pecah.

Tetapi jika dilihat dari nilai kepadatannya, seperti pada Gambar 3., laston dengan agregat batu bulat memiliki keadatan yang lebih tinggi dari pada agregat batu pecah. Secara teoritis campuran yang memiliki kepdatan yang lebih tinggi akan memiliki stabilitas yang lebih tinggi pula, akan tetapi dari pengujian yang dilakuakn menghasilkan nilai yang sebaliknya. Hal ini disebabkan karena pengaruh bentuk butiran agregat. Agregat batu pecah yang umumnya berbentuk kubikal dan bertekstur kasar memiliki kekuatan ikatan saling mengunci (*interlocking*) antar butiran yang lebih kuat dari pada batu bulat.



Gambar 4. Hubungan Variasi Agregat Kasar dengan Nilai Stabilitas

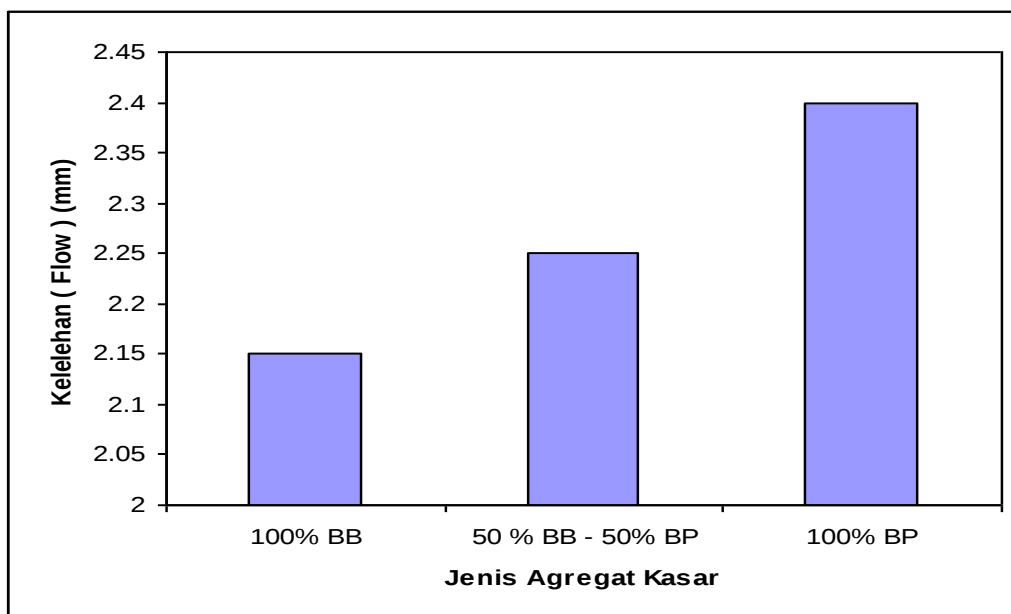


Gambar 5. Hubungan Jenis Agregat Kasar dengan Kepadatan Campuran

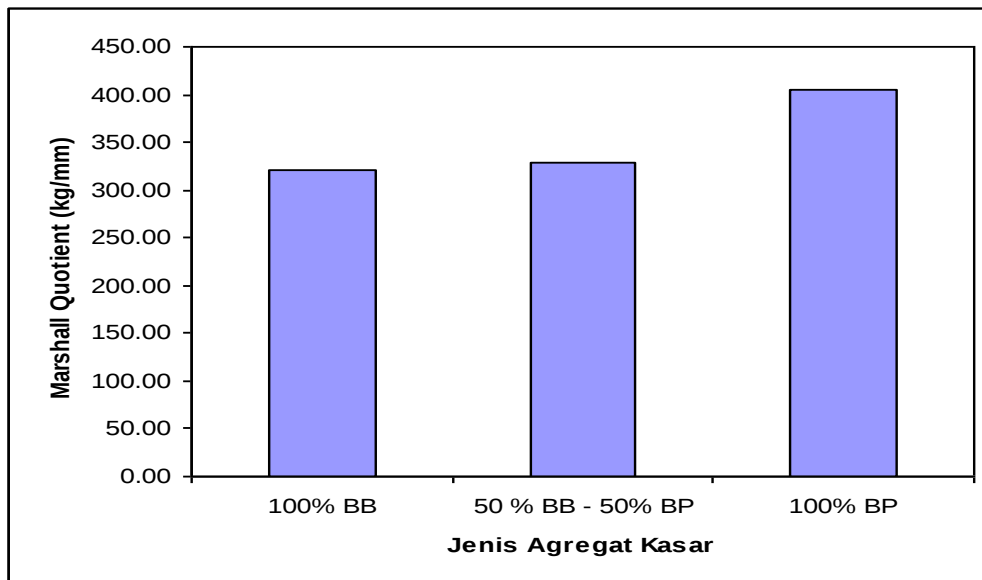
Kelelehan plastis (*flow*) umumnya cenderung turun dan kemudian naik kembali dengan pertambahan kadar aspal ke dalam campuran. Perbedaan nilai kelelehan (*flow*) antara campuran laston dengan agregat batu bulat dengan batu pecah tidak terlalu besar, seperti yang terlihat pada Gambar 6. Laston dengan agregat batu bulat nilai kelelehannya adalah 2,15 mm, sedikit lebih kecil dari agregat batu pecah yang bernilai 2,40 mm.

Nilai kelelehan yang dihasilkan masih berada dalam interval nilai yang disyaratkan Bina Marga.

Nilai Marshall Quotient laston dengan agregat batu bulat adalah 321.84 kg/mm, masih berada dalam interval nilai yang disyaratkan Bina Marga dan lebih kecil dari pada agregat batu pecah yang bernilai 405.81 kg/mm yang telah melebihi nilai maksimum yang disyaratkan.



Gambar 6. Hubungan Jenis Agregat Kasar dengan Kelelehan



Gambar 7. Hubungan Jenis Agregat Kasar dengan Marshall Quotient

5. KESIMPULAN

Penelitian terhadap campuran aspal beton dengan menggunakan batu bulat sebagai agregat kasar, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Laston dengan agregat kasar batu bulat memiliki nilai stabilitas yang rendah tetapi masih diatas syarat minimal dari Bina Marga.
2. Laston dengan agregatkasar batu bulat membutuhkan kadar aspal yang lebih rendah jika dibandingkan dengan agregat batu pecah.
3. Secara umum nilai-nilai karakteristik Marshall laston dengan agregat batu bulat memenuhi syarat dari Bina Marga

6. DAFTAR PUSTAKA

Bambang Ismanto Siswosoebrotho, (1994), *Peran Filler pada Sifat-sifat Teknik Campuran Hot Rolled Asphalt*, Makalah yang disampaikan pada Konfrensi

Tahunan Teknik Jalan ke-5, pada tanggal 9 – 11 Mei 1994 di Bandung.

Bina Marga. (1989), *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya*, SNI No. 1737 – 1989 – F, 1989, Departemen PU, Jakarta.

British Standard Institution, BS 812, (1975), *Method for Sampling and Testing of Mineral Aggregates, Sands and Fillers*, London.

British Standard Institution, BS 594, (1985), *Specifications for Constituent Material and Asphalt Mixture, Hot Rolled Asphalt for Roads and Other Paved Areas*, London.

Hatherlay,L.W. And Leaver, P.C., (1967), *Asphaltic Road Materials*, Edward Arnold (Publisher) LTD, London.

Silvia Sukirman, (1992), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.

Soeprapto Totomihardjo, (1994), *Buku Bahan dan Struktur Jalan*, Biro, Yokyakarta.