

KERUSAKAN *BLEEDING* PADA LAPISAN BERASPAL AKIBAT PENGARUH TEMPERATUR ASPAL SAAT PENCAMPURAN

Kurniadjie

Puslitbang Jalan dan Jembatan, Jl. A.H. Nasution 264 Bandung

RINGKASAN

Kerusakan jenis kegemukan (bleeding, flushing) merupakan jenis kerusakan yang diprediksi disebabkan sebagian atau seluruh agregat dalam campuran terselimuti aspal terlalu tebal, salah satunya akibat dari kelebihan prosentase aspal di dalam campuran, atau sebab lainnya.

Untuk mengkaji kerusakan jenis kegemukan, selain mencari kadar aspal campuran dari contoh perkerasan yang bleeding, dilakukan juga percobaan di laboratorium untuk mencari penyebab lain terlalu tebalnya film aspal pada agregat dengan bervariasi temperatur aspal sehingga diperoleh pengaruhnya terhadap karakteristik campuran.

Dari hasil ekstraksi contoh perkerasan yang mengalami bleeding diperoleh kadar aspal campuran 5,93% yang masih memenuhi batas toleransi kadar aspal optimum dalam Formula Campuran Kerja (FCK) 5,7% - 6,3%. Disamping itu gradasi agregat hasil ekstraksi masih dalam batas toleransi yang diijinkan.

Dari hasil kajian campuran beraspal dengan variasi temperatur aspal di laboratorium menunjukkan makin rendah temperatur aspal, memberikan kepadatan, rongga terisi aspal, Stabilitas serta Kuosien Marshall yang semakin rendah dan nilai dalam campuran yang semakin tinggi.

Dengan kecenderungan parameter di atas serta tebal film aspal pada agregat 10,4 mikron, untuk aspal pada temperatur yang tidak memenuhi persyaratan, diindikasikan aspal bersifat sebagai pelumas bukan sebagai pengikat dan pengisi ruang kosong di dalam campuran beraspal. Hal tersebut dapat terjadi salah satunya karena pengendalian mutu yang tidak berjalan dengan semestinya sehingga temperatur aspal yang dipanaskan tidak terkontrol.

Kata kunci :Bleeding, Kadar Aspal, Temperatur.

SUMMARY

Bleeding/flushing is a defect which is predicted caused by part or all aggregate in mixture covered by over thickness film, this defect might be caused by higher percentage of asphalt in mixture or other reasons.

To evaluate bleeding defect, asphalt content from bleeding pavement is extracted, laboratory experiment also conducted to find other possible causes such as too thick of asphalt film in aggregate. This can be evaluated in laboratory by varying asphalt temperature so that its effect on characteristic of mixture can be obtained.

Base on asphalt extraction test of bleeding pavement sample, percentage of asphalt content is 5.93% which still conform with the tolerance of optimum asphalt content Job Mix Formula (JMF) 5.7% - 6.3%. Beside, gradation of aggregate is also still within tolerance.

Laboratory study of varying asphalt temperature shows that low asphalt temperature will produce low density, Voids Filled Bitumen (VFB), Stability and Marshall Quotient. On the other hand, Voids in Mineral Aggregate (VMA) and Void in Mix (VIM) are both high.

Based on the above parameter trend and asphalt film thickness in 10.4 micron of aggregate for asphalt temperature which does not conform with specification. It can be indicated that asphalt acts as lubrication instead of binder and filler of void in asphalt mixture. That could be accured, if quality control was not properly conducted so that asphalt temperature become uncontrolled.

Keywords : Bleeding, Asphalt Content, Temperature.

PENDAHULUAN

Kerusakan jenis kegemukan (*bleeding, flushing*) merupakan suatu jenis kerusakan yang diprediksi disebabkan sebagian atau seluruh agregat dalam campuran terselimuti aspal terlalu tebal, salah satunya adalah akibat dari kelebihan prosentase aspal

terhadap agregat di dalam campuran.

Disamping hal tersebut, kerusakan jenis kegemukan diprediksi juga karena terlalu tingginya viskositas aspal keras saat pencampuran dengan agregat akibat dari tidak berjalannya pengendalian mutu di unit pencampur aspal (*Asphalt Mixing*

Plant, AMP) sehingga temperatur aspal tidak terkontrol.

Oleh karena itu dalam tulisan ini akan dibahas pengaruh temperatur aspal sebelum dicampur dengan agregat yang diduga akan menghasilkan propertis campuran berbeda.

Penelitian akan mengkaji pengaruh temperatur aspal terhadap propertis campuran beraspal panas di laboratorium, dengan cara membandingkan penggunaan aspal pada temperatur yang tidak dan memenuhi persyaratan viskositas.

Jenis campuran beraspal yang dievaluasi adalah campuran beraspal panas Beton Lapis Aspal, Laston untuk lapis permukaan (*Asphalt Concrete-Wearing Course AC-WC*).

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh temperatur aspal terhadap propertis campuran beraspal panas yang dihasilkan.

KAJIAN PUSTAKA

1. Campuran beraspal

Spesifikasi campuran beraspal panas yang menjadi acuan adalah Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Campuran Beraspal Panas Divisi 6 Seksi 6.3, Departemen Pekerjaan Umum, 2005. Persyaratan ini sebagian besar didasarkan pada

Superior Performing Asphalt Pavement, SHRP 1987, yang mengharapkan karakteristik campuran beraspal mempunyai:

- o Kadar aspal yang cukup untuk memperoleh keawetan, dengan rongga terisi aspal (*Voids Filled Bitumen, VFB*) yang tepat;
- o Rongga dalam agregat (*Voids in Mineral Aggregate, VMA*) dan rongga dalam campuran (*Void in Mix, VIM*) yang cukup;
- o Kemudahan pengerjaan yang cukup; dan
- o Kinerja yang memuaskan selama umur rencana perkerasan.

Untuk memperoleh karakteristik tersebut di atas, dianjurkan penggunaan aspal sesuai dengan kondisi lapangan dan perencanaan gradasi agregat dibatasi titik control dan daerah terlarang yang harus dihindari (*restriction zone*). Daerah terlarang yang harus dihindari mempunyai dua tujuan (*SHRP-A-410*), yaitu:

- o Membatasi penggunaan pasir alam yang banyak yang dapat menyebabkan gradasi menjadi bongkok pada rentang 600 μm .
- o Menghindari gradasi agregat berimpit dengan lengkung Fuller (garis kepadatan maximum) yang mengakibatkan

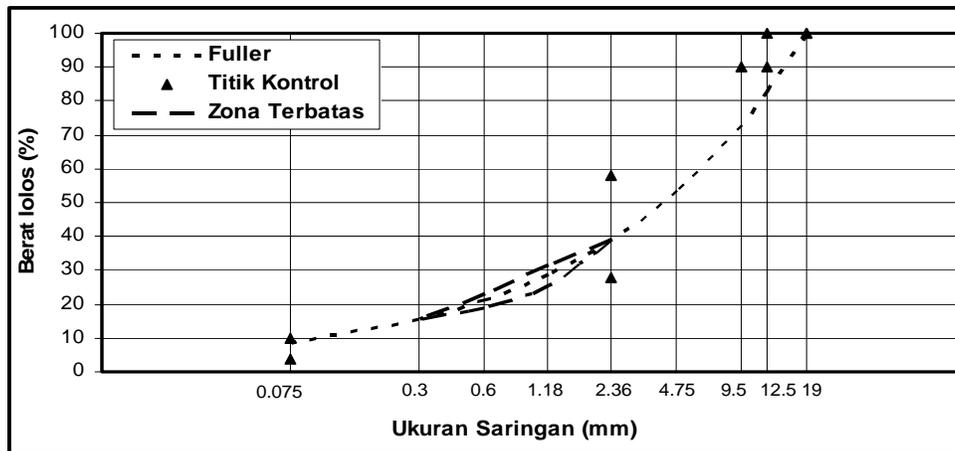
ketidalcukupan rongga dalam agregat (*VMA*).

Persyaratan gradasi agregat gabungan Laston (*AC-WC*) syarat mutu aspal keras dan mutu agregat yang akan digunakan serta persyaratan karakteristik campuran beraspal panas Laston *AC-WC* masing-masing diperlihatkan

pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Gambar 1. Semua persyaratan dicuplik dari Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Campuran Beraspal Panas Divisi 6 Seksi 6.3, Departemen Pekerjaan Umum, 2005.

Tabel 1.
Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan *AC-WC*

Ukuran Saringan		Persyaratan (% berat lolos)			
inc	mm	Titik Kontrol		Daerah Larangan	
		min	maks	min	maks
¾	19	100	100		
½	12,50	90	100		
3/8	9,50		90		
No.4	4,75				
No.8	2,36	28	58	39,1	39,1
No.16	1,18			25,6	31,6
No.30	0,60			19,1	23,1
No.50	0,30			15,5	15,5
No.200	0,075	4	10		



Gambar 1. Gradasi Laston AC-WC

Tabel 2.

Persyaratan sifat fisik aspal Aspal keras pen 60

Jenis Pengujian	Persyaratan Aspal keras Pen 60
• Penetrasi, 0,1 mm	60-79
• Titik lembek, °C	48-58
• Daktilitas, cm	min. 100
• Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃ , %	min. 99
• Titik nyala, °C	min. 200
• Kehilangan berat, %	maks. 0,8
• Penetrasi setelah kehilangan berat, %	min. 54
• Daktilitas setelah kehilangan berat, cm	min. 50
• Berat Jenis, gram/cm ³	min. 1,0

Tabel 3.

Persyaratan Mutu Agregat

No.	Jenis Pengujian	Persyaratan	
1.	Berat Jenis	> 2,5	
	Curah		
	Jenuh		
	Semu		
2.	Penyerapan, %	< 3%	
	Abrasi	< 40%	
	3.	Setara Pasir	> 50%
	4.	Partikel pipih dan Lonjong	< 10%
	5.	Kelekatan terh.aspal	> 95%

Tabel 4.

Persyaratan Campuran beraspal panas ACWC

Sifat-sifat Campuran	Persyaratan
• Penyerapan aspal, %	Maks. 1,7
• Jumlah tumbukan per bidang, kali	75
• Rongga dalam campuran (%)	3,5 - 5,5
• Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min. 15
• Rongga terisi aspal (%)	Min. 65
• Stabilitas Marshall (kg)	Min. 800
• Kelelahan (mm)	Min. 3
• Marshall Quotient (kg/mm)	Min. 250
• Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C	Min. 75
• <i>VIM</i> (%) pada kepadatan mutlak	Min. 2,5

2. Sifat-sifat aspal dalam campuran

Beton aspal campuran panas terdiri atas dua bahan dasar yaitu agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu yang teliti dan diatur. Untuk mengeringkan agregat dan memperoleh viskositas aspal yang mencukupi dalam mencampur dan mengerjakannya, kedua jenis bahan tersebut masing-masing dipanaskan dan dicampur pada suatu *AMP*.

Salah satu syarat untuk memperoleh campuran beraspal panas yang memenuhi persyaratan, dalam pelaksanaan pencampuran di *AMP* harus memperhatikan pemanasan aspal baik di dalam ketel penyimpanan maupun saat pencampuran dengan agregat sehingga fungsi aspal dalam campuran terpenuhi, antara lain:

- Sebagai pengikat yang memberikan ikatan yang kuat antara agregat dalam campuran.
- Sebagai pengisi, berfungsi mengisi rongga antara butir agregat dan rongga yang ada dalam agregat itu sendiri.
- Sebagai bahan anti air yang menyelimuti permukaan agregat, sehingga mengamankan perkerasan dari pengaruh air.

Fungsi aspal sangat berhubungan erat dengan sifat campuran beraspal, apabila rongga diisi aspal (*Voids Filled Bitumen, VFB*) berlebih dari persyaratan, setelah dilewati kendaraan, akan terjadi alur, kegemukan dan deformasi plastis dan sebaliknya apabila kurang akan terjadi kerusakan retak atau pelepasan butir.

Sifat-sifat aspal yang dibutuhkan di dalam campuran beraspal yang akan mempengaruhi kinerja perkerasan beraspal adalah:

1) Kelekatan terhadap batuan

Aspal umumnya mempunyai daya ikat yang baik dengan agregat. Untuk mempunyai daya ikat yang kuat dengan agregat, viskositas aspal harus cukup rendah sehingga dapat membasahi permukaan agregat, makin tinggi viskositas makin sukar aspal melekat dengan agregat.

2) Viskositas

Aspal dalam campuran sebagian diserap oleh rongga dalam butir agregat dan sebagian lagi menyelimuti permukaan dari butir agregat tersebut, seperti diilustrasikan pada Gambar 2.

Untuk memenuhi kedua hal tersebut, aspal harus mempunyai kemampuan untuk masuk ke

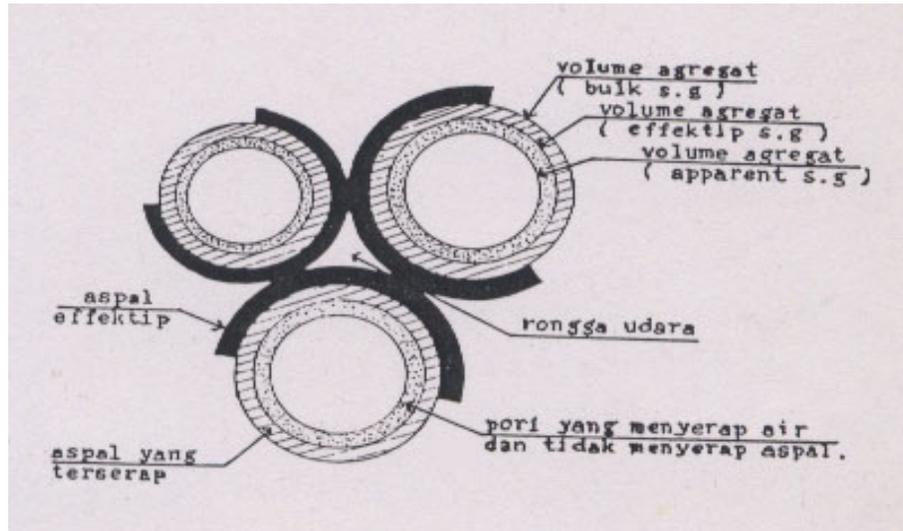
dalam sebagian pori agregat dan menyelimuti permukaan butir agregat.

Untuk memperoleh viskositas yang telah ditentukan, diperlukan pemanasan aspal saat akan dicampur. Persyaratan nilai viskositas aspal untuk setiap tahapan pelaksanaan diperlihatkan pada Tabel 5.

Namun pemanasan aspal kadang-kadang menyimpang dari yang diharapkan, utamanya akibat termometer yang kurang berfungsi, penyimpangan

pemanasan aspal akan menyebabkan:

- Aspal terbakar, sehingga mengurangi kelekatan terhadap agregat akibat temperatur terlalu tinggi
- Campuran tidak homogen karena kelekatan dengan agregat kurang baik akibat temperatur terlalu rendah.
- Penyelaputan aspal pada butir agregat terlalu tebal akibat dari temperatur aspal terlalu rendah



Gambar 2. Aspal dalam campuran beraspal

Tabel 5.
Hubungan Tahapan Pelaksanaan dan Viskositas Aspal

No.	Prosedur Pelaksanaan	Viskositas (Pas)
1	Pencampuran benda uji Marshall	0,2
2	Pemadatan benda uji Marshall	0,4
3	Suhu pencampuran maks. di AMP	tidak diperlukan
4	Pencampuran, rentang temperatur sasaran	0,2 - 0,5
5	Menuangkan campuran aspal dari alat pencampur ke dalam truk	0,5 - 1,0
6	Pemasokan ke Alat Penghampar	0,5 - 1,0
7	Penggilasan Awal (roda baja)	1 - 2
8	Penggilasan Kedua (roda karet)	2 - 20
9	Penggilasan Akhir (roda baja)	< 20

- 3) Kepekaan terhadap perubahan temperatur.

Untuk memperoleh kinerja yang baik dari perkerasan beraspal selama umur rencana, perlu penyesuaian aspal yang digunakan dengan temperatur perkerasan.

- 4) Tebal film dan pemanasan Aspal

Pencampuran antara agregat dengan aspal di AMP dilakukan di dalam *pugmill* dengan kondisi terbuka sehingga terjadi kontak dengan udara, hal ini menanggung resiko terjadinya oksidasi yang akan menyebabkan penurunan nilai penetrasi dari aspal yang akibatnya campuran beraspal menjadi getas.

METODOLOGI PENELITIAN

Hipotesa

Temperatur aspal hasil pemanasan akan sangat berpengaruh pada karakteristik campuran beraspal panas.

Metodologi

Metodologi yang digunakan untuk mengkaji pengaruh temperatur terhadap kerusakan jenis kegemukan digunakan metode eksperimental dengan melakukan pengambilan *sample* dari lapangan dan pengujian gradasi serta kadar aspal campuran hasil ekstraksi yang dilakukan di laboratorium, untuk pembuktian hipotesa dilanjutkan percobaan pembuatan rencana campuran dengan variasi

temperatur pemanasan aspal di laboratorium.

Hasil Pengujian Contoh dari Lapangan

Dari contoh lapisan aus yang diambil pada jalan yang telah mengalami kerusakan jenis kegemukan seperti diperlihatkan pada Gambar 3, dilakukan ekstraksi.

Dari hasil ekstraksi diperoleh kadar aspal campuran 5,93% dan agregat dengan gradasi campuran seperti ditunjukkan pada Tabel 6.



Gambar 3. Foto kegemukan permukaan lapis beraspal

Kadar aspal dan gradasi agregat ternyata masih dalam batas toleransi yang diijinkan:

- Kadar aspal
Dari formula campuran kerja (FCK) pada lapisan terpasang, kadar aspal optimum adalah 6,00%, kadar aspal hasil ekstraksi yang diperoleh adalah 5,93%.
- Gradasi agregat campuran
Gradasi agregat campuran hasil ekstraksi pada Tabel 6, menunjukkan masih memenuhi batas-batas (titik kontrol) dalam spesifikasi.

Dari data tersebut diprediksi aspal yang seharusnya diserap agregat, kemungkinan mempertebal lapis aspal pada permukaan agregat, sehingga kegemukan terjadi diindikasikan temperatur aspal terlalu rendah.

Hal tersebut didukung dari pengamatan termometer pada ketel aspal di AMP yang tidak memenuhi syarat seperti diilustrasikan pada Gambar 4.

Tabel 6.
Gradasi agregat hasil ekstraksi

U k u r a n s a r i n g a n	G r a d a s i A g r e g a t		S y a r a t *)
	H a s i l e k s t r a k s i	R e n c a n a	
3 / 4 "	1 0 0	1 0 0	1 0 0
1 / 2 "	9 4 . 7 0	9 0 . 1	9 0 - 1 0 0
3 / 8 "	8 7 . 2 7	8 0 , 3	M a k s . 9 0
# 4	6 5 . 2 0	5 6 , 9	
# 8	4 4 . 8 4	4 1 , 1	2 8 - 5 8
# 3 0	2 3 . 0 3	2 8 , 5	
# 5 0	1 6 . 9 7	1 9 , 7	
# 2 0 0	8 . 1 9	6 , 5	4 - 1 0

*) Sumber: Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Seksi 6.3 Campuran Beraspal Panas



Gambar 4. Termometer aspal di AMP

Untuk mengkaji ketidaksesuaian temperatur aspal terhadap persyaratan dan karakteristik campuran beraspal, dilakukan percobaan di laboratorium dengan variasi temperatur aspal

Hasil Pengujian di laboratorium

Sifat-sifat agregat dan aspal

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan terdiri

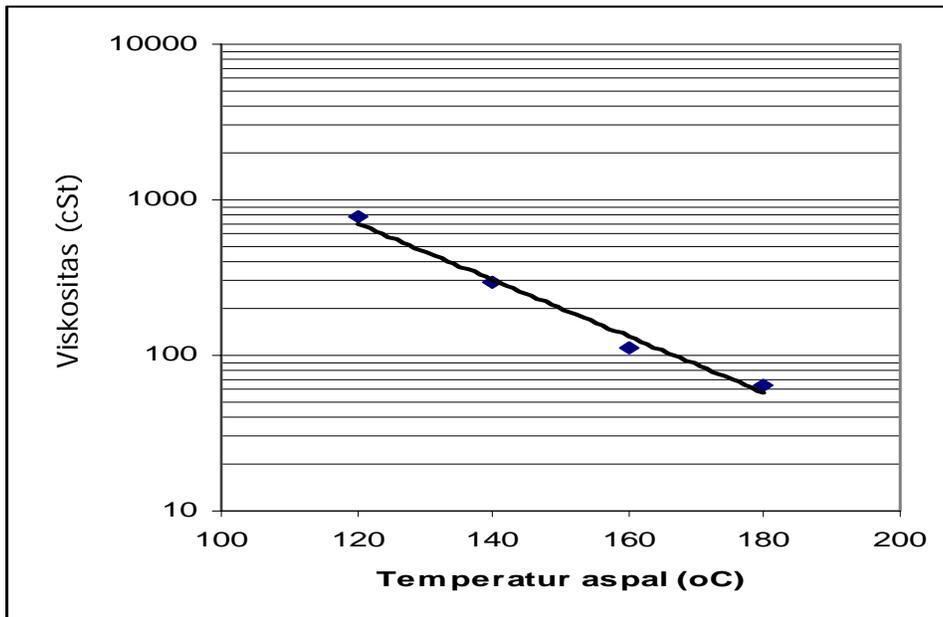
atas aspal keras pen 60 eks Pertamina, Agregat ex Pekalongan yang disiapkan berdasarkan fraksi agregat kasar, agregat sedang dan agregat halus (abu batu).

Hasil uji sifat-sifat aspal dan sifat-sifat agregat serta gradasi masing-masing fraksi agregat yang digunakan dalam kajian diperlihatkan pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9 dan Gambar 5.

Gradasi masing-masing fraksi dan gradasi gabungan rencana yang terdiri atas 18% agregat kasar, 20% agregat sedang dan 62% agregat halus diperlihatkan pada Tabel 10 yang diilustrasikan pada Gambar 6.

Tabel 7.
 Hasil Pengujian Aspal keras pen 60

Jenis Pengujian	Hasil Uji	Satuan
Penetrasi 25 ^o C, 100 Gr, 5 Detik	63	0,1 mm
Titik Lembek	49,8	^o C
Daktilitas	> 100	Cm
Kelarutan dalam C ₂ H CL ₃	99.27	%
Titik Nyala (TOC)	325	^o C
Berat jenis	1.035	Gr/ml
Kehilangan berat (TFOT)	0.09	%
Penetrasi setelah LOH	84	%
Daktilitas setelah LOH	> 100	Cm
Titik lembek LOH	51,6	^o C
Temperatur pencampuran	151 - 153	^o C
Temperatur pemadatan	139 - 142	^o C



Gambar 5. Hubungan Viskositas dan Temperatur

Tabel 8.
Hasil Pengujian Mutu Agregat

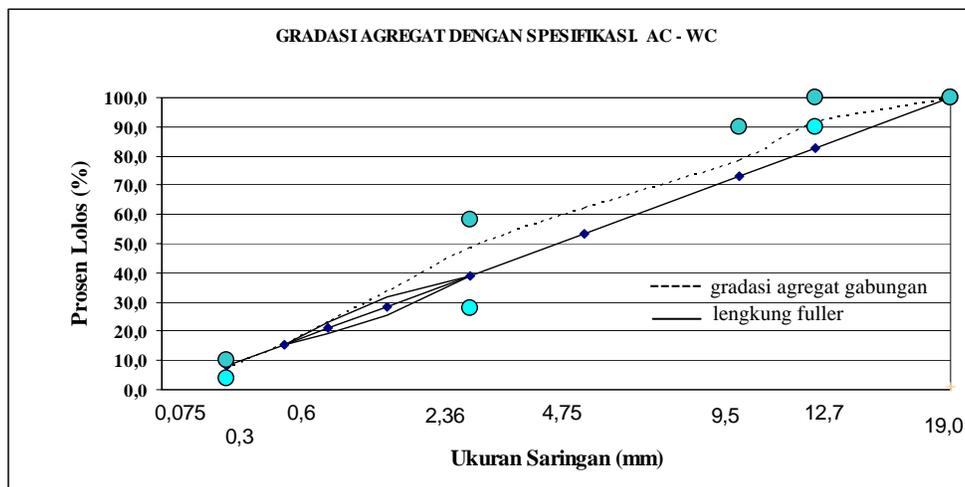
Jenis Pengujian	Hasil Uji Agregat			Satuan
	Kasar	Sedang	Halus	
Keausan	14,9		-	%
Kelekatan	≥ 95	≥ 95	-	%
Kepipihan	12,3	-	-	%
Impact	12,96	-	-	%
Sand Equivalent	-	-	68,81	%
Berat Jenis:				%
- Bulk	2,717	2,704	2,715	
- Jenuh (SSD)	2,753	2,742	2,750	
-Semu (Apparent)	2,820	2,810	2,814	
Penyerapan	1,353	1,392	1,297	%

Tabel 9.
Hasil Pengujian Gradasi Agregat

Ukuran Saringan		Hasil Uji Agregat			Satuan
ASTM	mm	Kasar	Sedang	Halus	
¾"	19	100	100	100	%
½"	12,5	60,1	100	100	%
3/8"	9,5	12,7	79,9	100	%
No.4	4,76	1,4	7,7	100	%
No.8	2,36	0,7	3,3	79,0	%
No.16	1,18	0,7	2,3	54,6	%
No.30	0,600	0,6	1,7	36,8	%
No.50	0,300	0,6	1,4	24,5	%
No.200	0,075	0,5	1,0	11,6	%

Tabel 10.
Gradasi Agregat Gabungan Rencana

Saringan		Gradasi % lolos	Faktor Coating	Luas Coating
ASTM	mm			
¾"	19	100	0,41	0,41
½"	12,5	92,8		
3/8"	9,5	80,3		
No.4	4,76	63,8	0,41	0,26
No.8	2,36	49,8	0,82	0,41
No.16	1,18	34,4	1,64	0,56
No.30	0,600	23,3	2,87	0,67
No.50	0,300	15,60	6,14	0,96
No.200	0,075	7,50	32,77	2,46
Total coating,m2/kg				5,73



Gambar 6. Gradasi agregat gabungan rencana

Hasil uji Marshall dengan viskositas dan temperatur aspal sesuai persyaratan (normal) diperlihatkan pada Tabel 11.

Dengan kadar aspal optimum yang telah diperoleh, sesuai Tabel 11, untuk mengetahui karakteristik campuran akibat tidak sesuainya viskositas aspal, dilakukan uji Marshall untuk campuran dengan temperatur aspal yang bervariasi.

Tabel 11.
Uji Marshall dengan Viskositas aspal sesuai syarat

Pengujian	Hasil Pengujian	Syarat *)	Satuan
Kadar Aspal Optimum	5,80	-	%
Kepadatan	2,373	-	Gr/cc
VMA	17,61	Min 15	%
VIM	4,72	3,5 – 5,5	%
VFB	71,99	Min 65	%
Stabilitas	1153	Min 800	Kg
Pelelehan	3,11	Min 3	mm
MQ	370,89	Min 250	Kg/mm
VIM _{PRD}	3,50	Min 2,50	%
% Stabilitas Rendaman	89,60	Min 75	%

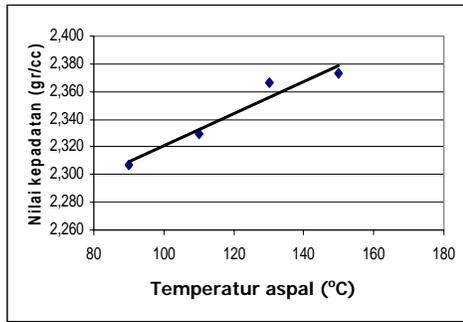
*) Sumber: Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Seksi 6.3 Campuran Beraspal Panas

Hasil uji Marshall diperlihatkan pada Tabel 12, serta hubungan parameter vs temperatur aspal diilustrasikan pada Gambar 6 sampai Gambar 12.

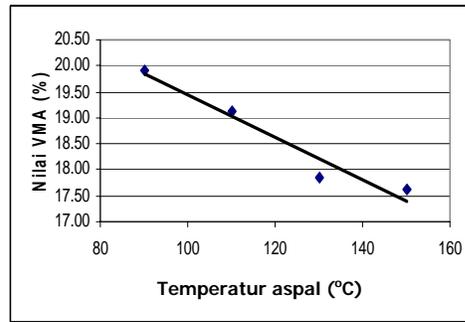
Tabel 12.
Hasil Uji Marshall, Variasi Temperatur Aspal

Jenis Uji	Hasil Uji Pada Temperatur aspal (°C)				Syarat *)	Satuan
	90	110	130	152		
Kadar Aspal Optimum	5,80	5,80	5,80	5,80	-	%
Kepadatan	2,307	2,330	2,366	2,373	-	Gr/cc
VMA	19,91	19,11	17,84	17,61	Min 15	%
VIM	7,39	6,45	4,99	4,72	3,5 – 5,5	%
VFB	62,91	66,22	72,02	73,19	Min 65	%
Stabilitas	892	918	1071	1153	Min 800	kg
Pelelehan	3,37	3,18	3,15	3,11	Min 2	mm
MQ	265,4	290,1	351,4	370,89	Min 200	Kg/mm

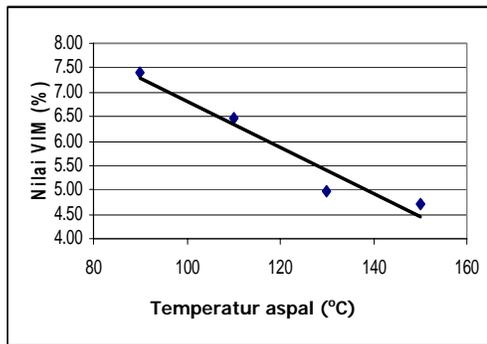
*) Sumber: Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Seksi 6.3 Campuran Beraspal Panas



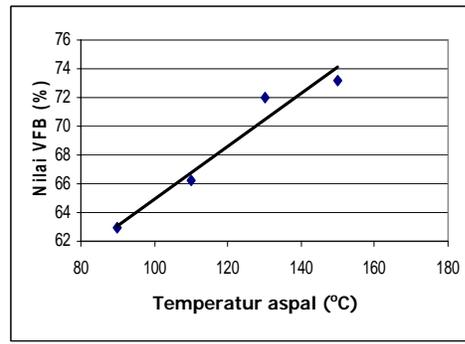
Gambar 7. Hubungan Temperatur aspal vs kepadatan



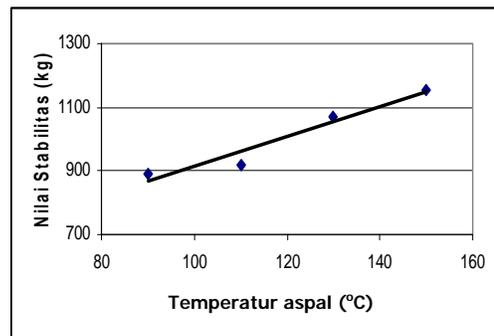
Gambar 8. Hubungan Temperatur aspal vs VMA



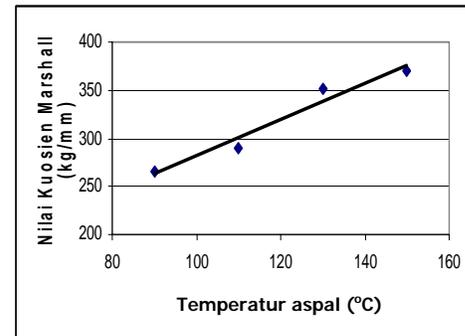
Gambar 9. Hubungan Temperatur aspal vs VIM



Gambar 10. Hubungan Temperatur aspal vs VFB



Gambar 11. Hubungan Temperatur aspal vs Stabilitas



Gambar 12. Hubungan Temperatur aspal vs MQ

PEMBAHASAN DAN EVALUASI

Dari hasil kajian dilakukan pembahasan mulai hasil pengujian lapisan di lapangan yang telah mengalami kegemukan sampai hasil yang diperoleh saat kajian campuran dengan variasi temperatur aspal di laboratorium.

Data dari lapangan

Kondisi kegemukan (*bleeding*) pada permukaan aspal seperti diperlihatkan pada Gambar 1, belum tentu terjadi akibat dari kelebihan prosentase aspal pada campuran, hal ini diperlihatkan dari data hasil ekstraksi yang menunjukkan kadar aspal masih dalam toleransi yang disyaratkan.

Kadar aspal optimum dari FCK adalah 6 %, sedangkan hasil ekstraksi campuran menghasilkan 5,93% sehingga masih memenuhi toleransi kadar aspal ($\pm 0,3\%$).

Disamping itu dari gradasi agregat hasil ekstraksi pada Tabel 6, tampak meskipun butir agregat yang lolos saringan no.200 lebih tinggi sekitar 2 % dari gradasi agregat pada FCK, namun masih memenuhi batas toleransi yang disyaratkan.

Terjadinya kegemukan pada lapisan beraspal diperkirakan dapat terjadi karena temperatur aspal saat pencampuran di AMP yang terlalu rendah karena

termometer yang dipasang pada ketel aspal seperti diperlihatkan pada Gambar 2 sudah tidak berfungsi lagi.

Untuk validasi anggapan terlalu rendahnya temperatur aspal saat dipanaskan di AMP dilakukan kajian di laboratorium untuk melihat hubungan antara temperatur aspal dengan karakteristik campuran beraspal panas.

Kajian laboratorium

Sifat aspal keras pen 60 yang digunakan pada saat pengkajian di laboratorium memenuhi persyaratan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Sifat-sifat agregat yang digunakan untuk pengkajian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7 memenuhi persyaratan.

Jenis campuran beraspal yang dikaji adalah Laston AC-WC mengacu pada Spesifikasi Bidang Jalan dan Jembatan, Campuran Beraspal Panas Divisi 6 Seksi 6.3.

Dengan variasi temperatur aspal 120°C sampai 180°C yang ditampilkan pada Gambar 6, diperoleh nilai viskositas aspal untuk pencampuran dan pemadatan yang masih memenuhi rentang toleransi saat pencampuran dan pemadatan (170 ± 20 cSt dan 280 ± 30 cSt)

adalah pada saat temperatur aspal 151°C - 153 °C, sedangkan temperatur aspal di bawah 151°C mempunyai viskositas tidak memenuhi persyaratan.

Dengan viskositas aspal yang memenuhi persyaratan saat pencampuran dan pemadatan, menggunakan uji Marshall seperti diperlihatkan pada Tabel 10 diperoleh kadar aspal optimum 5,8% dengan nilai Stabilitas, Pelelehan, kuosien Marshall serta nilai volumetrik memenuhi rentang persyaratan.

Dari hasil perhitungan seperti diperlihatkan pada Tabel 10, luas bidang permukaan agregat adalah 5,73 m²/kg, dengan berat jenis aspal 1,03, diperoleh tebal film pada permukaan agregat adalah 10,4 mikron.

Tabel 11 serta Gambar 7 s/d Gambar 12, pada kadar aspal 5,80%, sesuai dengan kadar aspal optimum yang telah diperoleh, dengan variasi temperatur aspal dari 90°C sampai 152°C serta temperatur agregat 170°C menunjukkan, makin tinggi temperatur aspal (sampai batas yang disyaratkan), karakteristik campuran yang dihasilkan adalah:

- a. Nilai stabilitas dan kuosien Marshall semakin tinggi.
- b. Kepadatan semakin tinggi.
- c. Nilai rongga di antara agregat (*VMA*) dan rongga dalam

campuran (*VIM*) semakin rendah serta rongga terisi aspal (*VFB*) semakin tinggi.

Dengan film aspal yang menyelimuti agregat yang cukup tinggi yaitu 10,4 mikron dan kecenderungan nilai-nilai parameter campuran seperti di atas, hal ini menunjukkan makin rendah temperatur aspal (makin tinggi nilai viskositas), rongga dalam agregat diindikasikan tidak mampu menyerap aspal. Sehingga aspal akan berfungsi sebagai pelumas di antara butir agregat, bukan berfungsi sebagai perekat dan pengisi seperti yang disyaratkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian yang telah dikemukakan dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- a) Kegemukan (*bleeding, flushing*), selain diprediksi terjadi karena penyebab yang umum, yaitu akibat dari kelebihan prosentase aspal terhadap agregat di dalam campuran ternyata juga dapat terjadi karena temperatur aspal terlalu rendah saat pencampuran.
- b) Berdasarkan hasil uji Marshall, campuran pada kadar aspal

optimum 5,8% dengan variasi temperatur aspal dapat dikemukakan bahwa Nilai VIM dan VFB tidak memenuhi persyaratan, masing-masing untuk temperatur aspal s/d 110°C dan 90°C, sedangkan untuk aspal dengan temperatur lebih tinggi dari 110°C, semua parameter memenuhi persyaratan. Disamping hal tersebut dapat dikemukakan:

- Makin rendah temperatur aspal, menghasilkan nilai kepadatan, nilai VFB, nilai Stabilitas serta nilai Kuosien Marshall yang semakin rendah.
- Makin rendah temperatur aspal, menghasilkan nilai VMA dan nilai VIM, yang semakin tinggi.

c) Dengan tebal film aspal yang menyelimuti permukaan agregat 10,4 mikron serta kecenderungan parameter di atas, untuk aspal pada temperatur yang tidak memenuhi persyaratan, diindikasikan aspal bersifat sebagai pelumas bukan sebagai pengikat dan pengisi ruang kosong di dalam campuran beraspal.

Saran-saran

- a) Perlunya kalibrasi termometer, di laboratorium dan di AMP secara berkala.
- b) Perlu dilakukan check dan recheck temperatur aspal dan agregat yang akan dicampur di AMP.

c) Perlu dilakukan pengujian lanjutan seperti simulasi uji deformasi dengan *wheel tracking machine*, uji kekakuan dengan UMMATA serta uji kelelahan dengan Dartec.

DAFTAR PUSTAKA

Asphalt Institute Manual Series No.2 (MS-02), second edition *Mix Design Method for Asphalt concrete and other Hot mix Types*,.

Asphalt Institute Manual Series No.4 (MS-04), *The Asphalt Handbook*, 1989,

Asphalt Institute Superpave Series No.2 (SP-02), 1996, *Superpave Mix Design*.

Austrroads, 1987, *A Guide to the visual Assessment of Pavement Condition*, Sydney.

Departemen Pekerjaan Umum Spesifikasi Umum, Divisi 6 Perkerasan Beraspal, 2005, *Seksi 6.3. Campuran Beraspal Panas*, Jakarta.

The Shell Bitumen Industrial Handbook, 1995, Shell Bitumen.