

BAB VI
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Penelitian

6.1.1 Hasil Pemeriksaan Bahan

Dari hasil serangkaian penelitian bahan yang digunakan yang meliputi bahan dengan agregat kasar, dan agregat halus serta bahan ikat aspal emulsi (CSS-1h), dapat dilihat pada Tabel 6.1, 6.2, dan 6.3, dibawah ini.

Tabel 6.1 Hasil pemeriksaan agregat kasar

No	Jenis Pemeriksaan	Syarat	Hasil
1	Keausan agregat dengan mesin Los Angeles	$\leq 40\%$	21,70 %
2	Kelekatan terhadap aspal	$\geq 75\%$	90 %
3	Penyerapan air	$\leq 3 \%$	2,964 %
4.	Berat jenis	2,5	2,723

Tabel 6.2 Hasil pemeriksaan agregat halus

No	Jenis Pemeriksaan	Syarat	Hasil
1	Nilai sand equivalent	$\geq 35\%$	60,1135 %
2	Peresapan agregat terhadap air	$\leq 3 \%$	2,42 %
3.	Berat jenis	$\geq 2,5$	2,691

Tabel 6.3 Hasil pemeriksaan aspal emulsi (CSS-1h)

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Syarat		Satuan
			Min	Max	
1	Viskositas SF pada 25°C	30,1	20	100	Cts
2	Pengendapan 1 hari	0,20	-	1	%
3	Pengendapan 5 hari	3,40	-	5	%
4	Muatan listrik	positip	positip		-
5	Analisa ayakan/ saringan	0,075	-	0,10	%
6	Campuran semen	0,60	-	2,0	%
7	Penyulingan (Destilasi)				
	- Kadar minyak	0	-	3	%
	- Kadar air	39,75	-	-	%
	- Kadar residu	60,25	-	-	%
8	Penetrasi residu (25°C : 5cm/menit)	80,2	40	90	mm
9	Daktilitas (25°C : 5 cm/menit)	142	40	-	cm
10	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	99,707	97,5	-	%

Dari hasil penelitian bahan seperti di atas dapat disimpulkan bahwa bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian yang meliputi agregat kasar, agregat halus serta aspal emulsi jenis CSS-1h memenuhi persyaratan spesifikasi Asphalt Institute, sehingga dapat digunakan untuk campuran emulsi bergradasi rapat.

6.1.2 Hasil Penelitian Lama Pemeraman terhadap Perilaku Campuran Emulsi Bergradasi Rapat.

Dari hasil serangkaian penelitian dan analisis yang dilakukan terhadap data penelitian (disertakan dalam lampiran 27-28) pada pengaruh lama pemeraman terhadap perilaku campuran emulsi bergradasi rapat dengan metode

Marshall diperoleh nilai stabilitas, stabilitas sisa, total void, absorpsi, tingkat penyelimutan aspal terhadap agregat, kelelahan dan kepadatan yang menunjukkan karakteristik CEBR dan spesifikasi dari Asphalt Institute seperti tercantum pada Tabel 6.4 di bawah ini.

Tabel 6.4 Hasil Perhitungan Lama Pemeraman pada CEBR

Kadar Aspal Emulsi (%)	11,50			
Kadar Residu (%)	6,928			
Masa Pemeraman (hari)	0	1	2	3
* Stabilitas				
- Dry Stability (kg)	1029,143	966,503	571,350	352,183
- Soaked Stability (kg)	844,253	771,993	382,167	216,733
- Kehilangan stabilitas (%)	17,953	20,139	33,126	38,449
- Stabilitas sisa (%)	82,047	79,861	66,874	61,551
* Total void (%)	7,432	7,943	10,536	13,191
* Absorpsi (%)	0,531	1,616	3,021	3,978
* Tingkat penyelimutan (%)	90	90	90	90
* Flow (mm)	5,925	5,605	5,388	5,377
* Kepadatan kering (gr/cc)	2,105	2,094	2,035	1,961

Untuk hasil selengkapnya percobaan uji Marshall data dan analisisnya dari CEBR dapat dilihat pada lampiran no 21-28. Untuk hasil pengujian campuran emulsi bergradasi rapat secara keseluruhan (8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%) pada penentuan kadar aspal optimum dapat dilihat pada lampiran no 21-26 dan pada Tabel 6.4 berikut ini.

Tabel 6.4 Hasil uji Marshall Penentuan Kadar Aspal Optimum

No	Karakteristik	KODE	Kadar Emulsi (%)					
			8	9	10	11	12	13
1	Stabilitas	D	1559	1194	1047,87	965,93	848,1	850,23
		S	668,47	642,43	766,17	778	702,53	709,93
2	Total void (%)	D	9,799	8,605	7,537	7,381	7,726	7,382
		S	-	-	-	-	-	-
3	Kehilangan Stabilitas (%)	D	51,87	45,117	26,147	19,417	15,63	15,353
		S	-	-	-	-	-	-
4	Absorpsi (%)	D	-	-	-	-	-	-
		S	2,786	3,811	2,424	0,651	0,397	0,244
5	Tingkat Penyelimutan (%)	D	90	90	90	90	90	90
		S	90	90	90	90	90	90

Keterangan :

D = uji stabilitas langsung (Dry Stability)

S = uji stabilitas rendaman (Soaking Stability)

Hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 6.4 kemudian dibandingkan dengan nilai stabilitas, total void, kehilangan stabilitas, absorpsi dan tingkat penyelimutan agregat menurut spesifikasi Asphalt Institute, pada buku A Basic Asphalt Emulsion Manual Second Edition, 1992 [12] pada Tabel 6.5 dibawah ini.

Tabel 6.5 Spesifikasi DGEM Asphalt Institute

No	Jenis Pemeriksaan	Syarat	Satuan
1	Stabilitas	500(227)	lb(kg)
2	Total Void	2 - 8	%
3	Kehilangan stabilitas	max 50	%
4	Absorpsi	max 4	%
5	Tingkat Penyelimutan	min 75	%

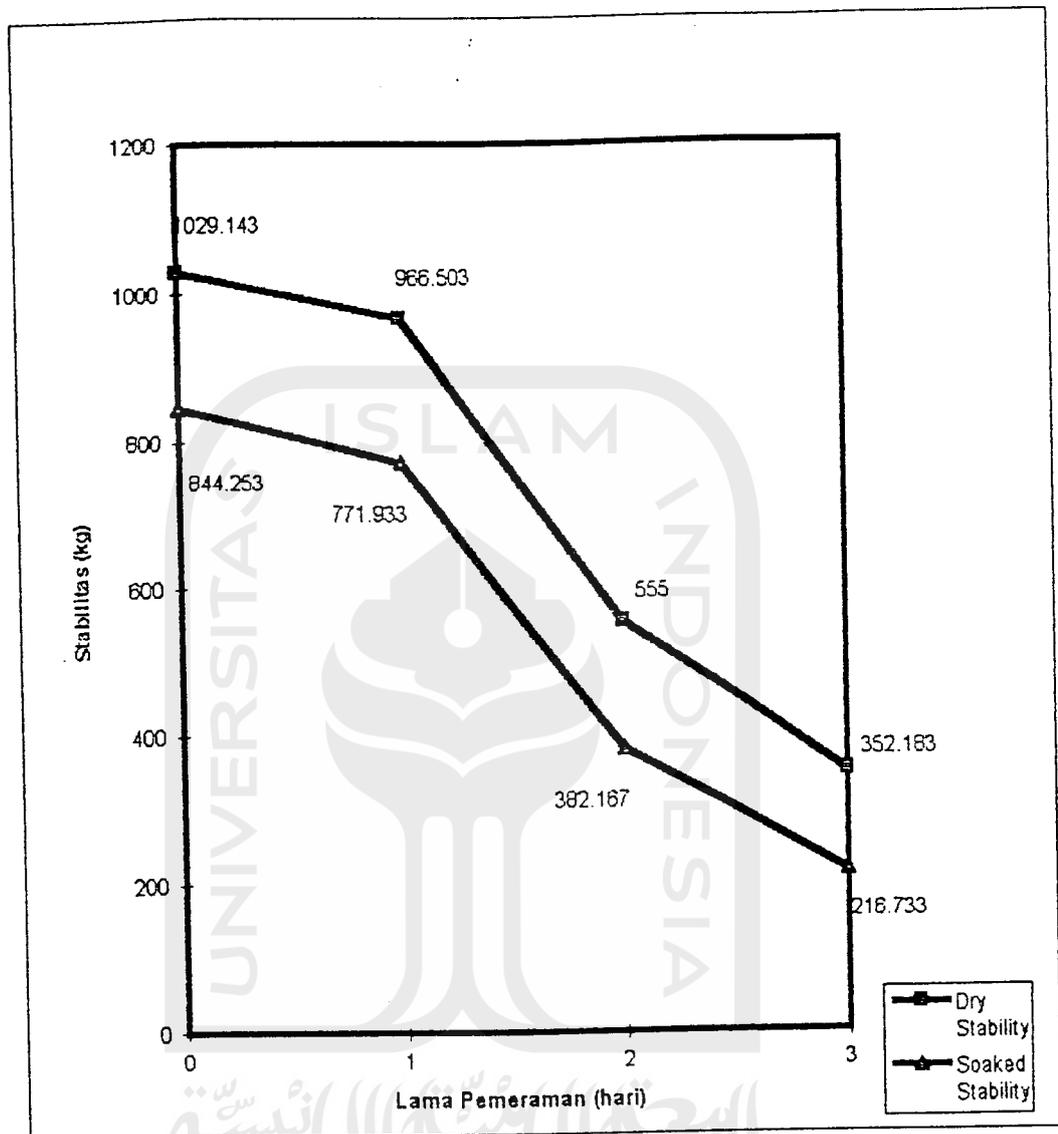
6.2 Pembahasan

6.2.1 Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Stabilitas

Nilai stabilitas menunjukkan besarnya kemampuan perkerasan untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang bekerja. Perkerasan yang mempunyai stabilitas terlalu rendah akan mudah mengalami deformasi oleh beban lalu lintas atau perubahan sub grade. Sebaliknya stabilitas yang terlalu tinggi menyebabkan campuran kaku, sehingga mudah retak saat menerima beban.

Stabilitas yang disyaratkan oleh Asphalt Institute, Second Edition, 1992[12] adalah stabilitas rendaman (soaked stability) dan stabilitas sisa yang merupakan persentase perbandingan antara stabilitas rendaman dengan stabilitas dalam kondisi kering (dry stability). Digunakannya stabilitas rendaman sebagai persyaratan didasarkan pada keadaan lapis perkerasan jalan yang stabilitasnya senantiasa tidak lepas dari pengaruh keberadaan air (air hujan, genangan air), stabilitas sisa sendiri menunjukkan nilai perbandingan antara stabilitas rendaman (dalam kondisi dipengaruhi/ terganggu air) dengan stabilitas kering (tanpa pengaruh / gangguan air).

Dari hasil penelitian seperti pada Tabel 6.4 di muka, di peroleh hubungan antara nilai stabilitas dengan lama pemeraman seperti pada Gambar 6.1 .



Gambar 6.1. Grafik hubungan antara nilai stabilitas dengan lama pemeraman

Dari Gambar 6.1 menunjukkan bahwa dengan semakin bertambah lama pemeraman nilai stabilitas makin menurun dan hal itu terjadi pada semuanya, baik pada dry stability maupun pada soaked stability. Hal ini disebabkan aspal yang menyelimuti dan mengikat agregat serta mengisi rongga

di antara agregat ada yang telah mengalami pengentalan sebelum dilakukan pemadatan. Jadi sebelum pemadatan sudah terjadi setting sehingga kepadataannya kurang baik.

Persyaratan nilai stabilitas dari Asphalt Insitute minimum 500 lb (227 kg). Jadi seluruh nilai stabilitas dari dry stability dari lama pemeraman 0 hari sampai 3 hari memenuhi syarat, sedangkan nilai stabilitas dari soaked stability hanya dari lama pemeraman 0 hari sampai 2 hari yang masih memenuhi syarat.

Persyaratan stabilitas sisa dari Asphalt Institute, minimum 50% jadi seluruh nilai stabilitas sisa dari lama pemeraman 0 hari sampai 3 hari memenuhi syarat.

6.2.2 Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Kadar Rongga dalam Campuran (Total Void)

Kadar rongga dalam campuran (total void) dinyatakan dalam prosen rongga dalam campuran total.

Nilai total void berpengaruh terhadap kekedapan campuran. Apabila nilai total void besar berarti banyak terdapat rongga dalam campuran tersebut sehingga kurang kedap terhadap pengaruh udara dan air, akibatnya aspal akan mudah teroksidasi sehingga mudah menimbulkan kerusakan pada perkerasan tersebut.

Besar kecilnya nilai total void dari campuran emulsi bergradasi rapat (CEBR) dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berikut ini.

1. Gradasi

Gradasi yang rapat mempunyai rongga yang lebih kecil jika dibandingkan dengan gradasi terbuka, sehingga nilai total void juga akan lebih kecil.

2. Kadar aspal emulsi

Makin besar kadar aspal emulsi yang dicampurkan maka makin kecil nilai total void.

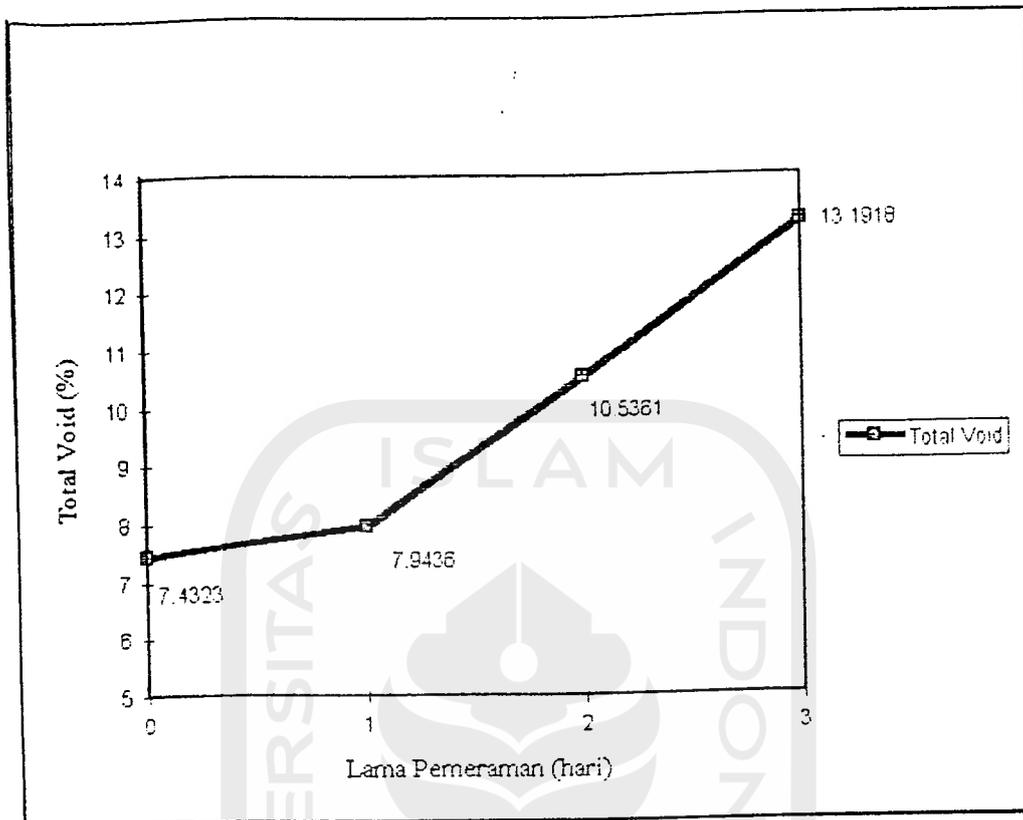
3. Jumlah pemadatan

Makin banyak jumlah pemadatan yang diberikan pada campuran akan menyebabkan nilai total void kecil.

Aspal emulsi dalam suatu campuran berperan sebagai bahan pengikat antar agregat, sebagian menyelimuti permukaan agregat dan lainnya mengisi rongga-rongga antar agregat.

Aspal emulsi sendiri mempunyai kekentalan/ viskositas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan aspal keras. Hal ini lebih memungkinkan untuk dapat menyebar dan menyelimuti permukaan agregat maupun antar agregat dalam suatu campuran lebih leluasa dan luas, sehingga rongga yang tersisa menjadi lebih kecil, maka nilai total void kecil.

Nilai total void sendiri semakin naik seiring dengan bertambahnya lama pemeraman. Hal ini disebabkan oleh terjadinya proses setting, makin mengentalnya aspal dan berkurangnya kadar air karena terjadinya penguapan, seperti dapat dilihat pada Gambar 6.2 berikut ini.



Gambar 6.2 Grafik hubungan antara total void dengan masa pemeraman

Dari hasil penelitian yang terlihat pada Gambar 6.2 di atas menunjukkan bahwa semakin bertambah lama pemeraman maka nilai total void makin besar, walaupun kenaikan nilai total void pada lama pemeraman dari 0 hari ke 1 hari tidak sebesar kenaikan nilai total void pada lama pemeraman pada 2 hari dan 3 hari. Hal ini disebabkan oleh proses setting, pengupan kadar air pada lama pemeraman 1 hari masih kecil.

Persyaratan nilai total void dari Asphalt Institute adalah minimum 2% dan maksimum 8%. Dari hasil penelitian seperti pada Tabel 6.4 dimuka menunjukkan bahwa nilai

total void yang masih memenuhi syarat hanya pada lama pemeraman 0 hari dan 1 hari.

Nilai total void yang besar menyebabkan campuran bersifat porous sehingga mudah terjadi oksidasi dengan pengaruh luar (pengaruh air dan udara). Sedang nilai total void yang cukup akan memberikan ruang bagi aspal untuk melakukan ekspansi bila memuai karena panas maupun tekanan dari beban lalu lintas, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya bleeding.

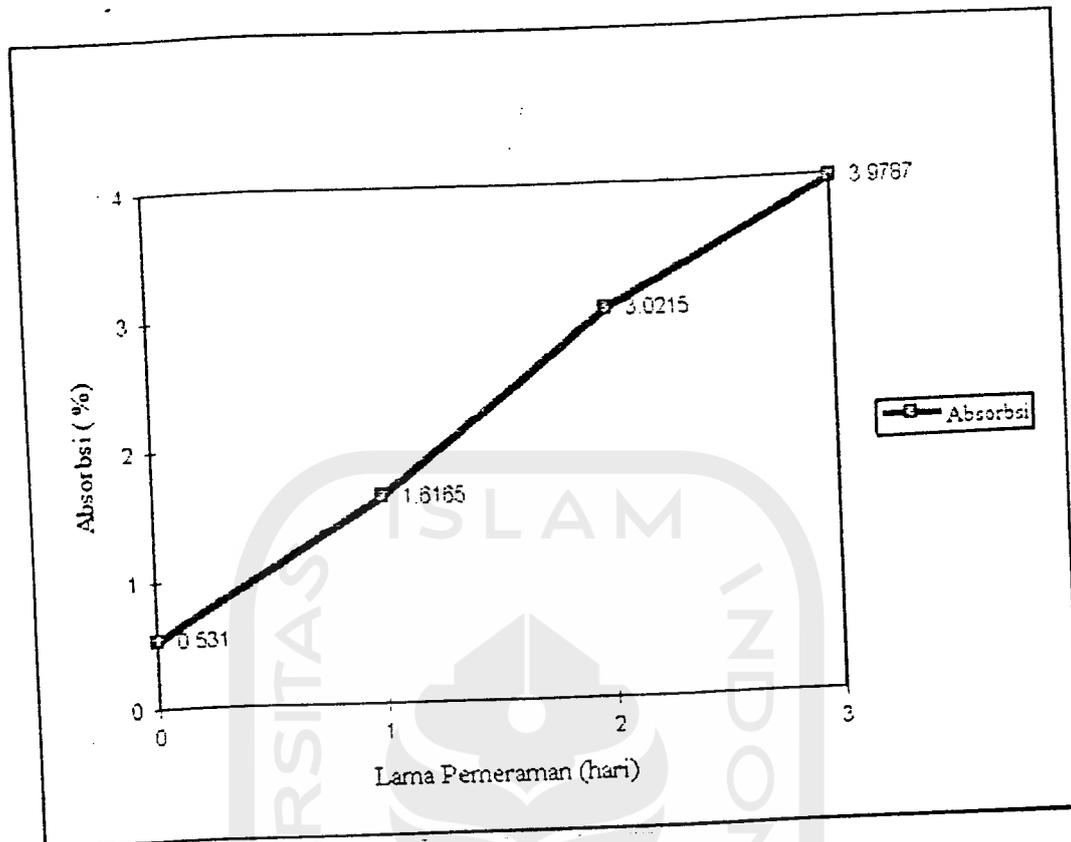
6.2.3 Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Penyerapan Air (Absorpsi)

Absorpsi adalah penyerapan air pada campuran padat Campuran Emulsi Bergradasi Rapat (CEBR).

Nilai absorpsi pada CEBR antara lain dipengaruhi oleh :

1. Kadar rongga dalam campuran, semakin besar kadar rongga dalam suatu campuran maka semakin besar pula nilai absorpsinya.
2. Tingkat penyelimutan aspal pada agregat, semakin besar dan luas penyelimutan aspal maka semakin kecil kemungkinan absorpsi yang terjadi.

Dengan semakin bertambahnya nilai absorpsi maka akan memudahkan terjadinya proses oksidasi pada aspal yang dapat menyebabkan timbulnya film aspal yang keras yang akibatnya aspal menjadi rapuh dan daya ikatnya berkurang.



Gambar 6.3 Grafik hubungan antara Absorbansi dengan Lama Pemeraman.

Dari Gambar diatas menunjukkan bahwa nilai absorpsi terus naik seiring dengan bertambahnya lama pemeraman. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya lama pemeraman kadar rongga pada campuran makin besar. Bertambahnya kadar rongga seperti telah dijelaskan pada total void disebabkan oleh terjadinya penguapan kadar air pada aspal emulsi, penggumpalan/ pengentalan aspal sehingga volumenya berkurang serta proses pemadatan yang menjadi kurang sempurna akibat proses pemeraman tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya kadar rongga dalam campuran, bertambah pula nilai absorpsinya seiring dengan bertambah-

nya lama pemeraman.

Persyaratan nilai absorpsi dari Asphalt Institute adalah maksimum 4%. Dari hasil penelitian seperti pada Tabel 6.4 di muka, maka pada lama pemeraman 0 hari sampai 3 hari semuanya memenuhi syarat.

6.4 Pengaruh Lama Pemeraman terhadap Tingkat Penyelimutan

Agregat oleh Aspal Emulsi

Tingkat penyelimutan aspal terhadap agregat berkaitan dengan daya ikat aspal terhadap agregat, semakin tinggi tingkat penyelimutan semakin kokoh daya ikatnya, karena semakin luas permukaan ikat. Dengan demikian nilai stabilitas meningkat.

Persyaratan tingkat penyelimutan aspal terhadap agregat dari Asphalt Institute adalah 75%, sedangkan dari hasil pengamatan pada penelitian seperti pada Tabel 6.4 adalah sebesar 90%. Dengan demikian syarat tingkat penyelimutan memenuhi syarat semua.