

Akhir kata penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dibidang Teknik Sipil. Amiin.

Yogyakarta, September 2005

Penulis

6.1.4.2 Hasil Pemeriksaan Marshall Test Campuran *Hot Rolled Asphalt* dengan variasi penambahan *Alkyl Imidazoline* pada KAO

Hasil pemeriksaan campuran aspal dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* pada Kadar Aspal Optimum untuk masing – masing variasi *Alkyl Imidazoline* dapat dilihat pada tabel 22. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 39.

Tabel 22. Hasil pemeriksaan Marshall Test Campuran *Hot Rolled Asphalt* dengan variasi penambahan *Alkyl Imidazoline* pada KAO

No	Alkyl Imidazoline (%)	Density (gr/cc)	VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
1	0,0%	2,344	20,174	77,784	4,482	1370,190	3,000	456,730
		2,346	20,100	78,145	4,393	1245,200	3,000	415,067
		2,348	20,018	78,541	4,296	1258,257	3,050	412,543
Average		2,346	20,097	78,157	4,390	1291,216	3,017	428,113
2	0,1%	2,334	20,504	76,214	4,877	1226,266	3,000	408,755
		2,348	20,026	78,503	4,305	1288,723	3,350	384,694
		2,358	19,702	80,117	3,917	1417,558	2,870	493,923
Average		2,347	20,078	78,278	4,367	1310,849	3,073	429,124
3	0,2%	2,351	19,819	79,530	4,057	1228,168	3,400	361,226
		2,356	19,772	79,766	4,001	1442,099	2,950	488,847
		2,334	20,518	76,151	4,893	1311,479	3,380	388,011
Average		2,348	20,036	78,482	4,317	1327,249	3,243	412,695
4	0,3%	2,346	20,087	78,207	4,378	1344,631	2,900	463,666
		2,351	19,920	79,028	4,178	1322,801	3,300	400,849
		2,359	19,654	80,360	3,860	1318,196	3,700	356,269
Average		2,352	19,887	79,198	4,138	1328,543	3,300	406,928
5	0,4%	2,371	19,259	82,415	3,387	1299,364	2,900	448,057
		2,361	19,608	80,599	3,804	1334,988	3,750	355,997
		2,356	19,775	79,752	4,004	1299,491	3,450	376,664
Average		2,362	19,547	80,922	3,732	1311,281	3,367	393,572
6	0,5%	2,368	19,366	81,847	3,516	1319,213	3,400	388,004
		2,361	19,602	80,626	3,798	1263,055	3,600	350,849
		2,363	19,517	81,065	3,696	1343,453	3,780	355,411
Average		2,364	19,495	81,180	3,670	1308,574	3,593	364,754

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Jalan Raya FTSP UII, 2005

Dari tabel diatas didapat kadar *Alkyl Imidazoline* Optimum pada Kadar Aspal Optimum untuk campuran *Hot Rolled Asphalt* (HRA) dengan spesifikasi jalan Pantura Bina Marga 2004. Kadar *Alkyl Imidazoline* optimum didapat dengan cara grafis seperti pada table 23 berikut ini :

Tabel 23. Kadar *Alkyl Imidazoline* Optimum

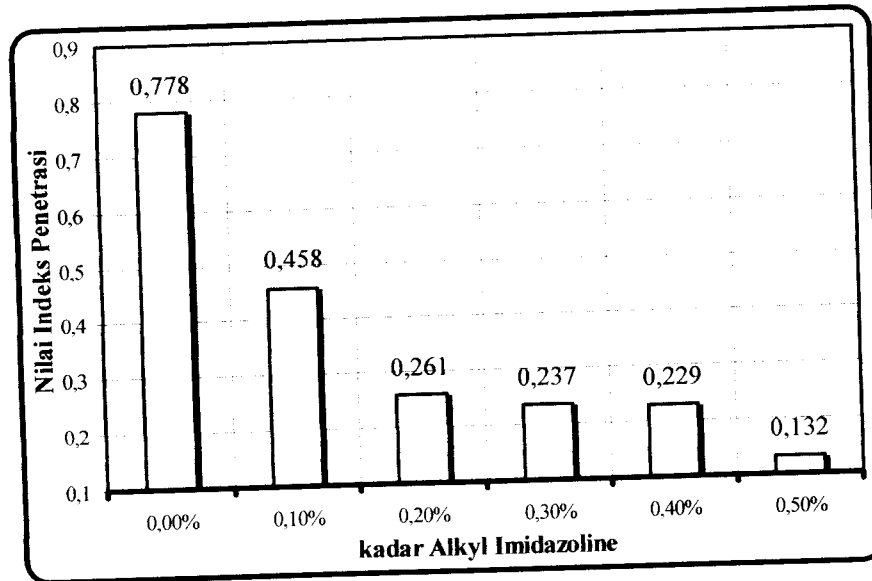
Karakteristik	Kadar <i>Alkyl Imidazoline</i>					
	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,5%
VITM (%)						
VMA (%)						
VFWA (%)						
Stabilitas Marshall						
Kelelehan (mm)						
Marshall Quotient (kg/mm)						
Alkyl Imidazoline	0,00%	0,10%		0,30%		0,500%

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Jalan Raya FTSP UII, 2005

Dari table 23. Diatas didapat kadar *Alkyl Imidazoline* optimum pada Kadar Aspal Optimum (KAO) sebanyak 0,30% dari berat aspal optimum

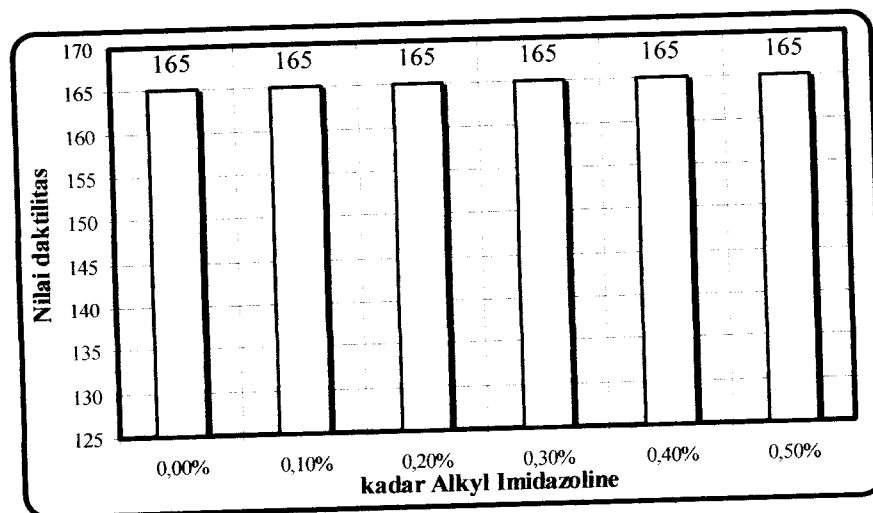
6.1.4.3 Hasil Pemeriksaan *Immersion Test* Campuran *Hot Rolled Asphalt* dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* pada Kadar Aspal Optimum

Hasil pemeriksaan Marshall dengan rendaman 24 jam pada Kadar Aspal Optimum dengan menggunakan aspal AC 60/70 dengan variasi penambahan *Alkyl Imidazoline* dapat dilihat pada table 24 berikut ini. Hasil pemeriksaan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 40.



Gambar 20. Hubungan Kadar *Alkyl Imidazoline* terhadap Nilai Indeks Penetrasi

Dilihat pada gambar 20 diatas didapat nilai Indeks Penetrasi dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* lebih rendah dari aspal tanpa penambahan *Alkyl Imidazoline* hal ini berarti bahwa dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* akan membuat aspal lebih peka terhadap temperatur.

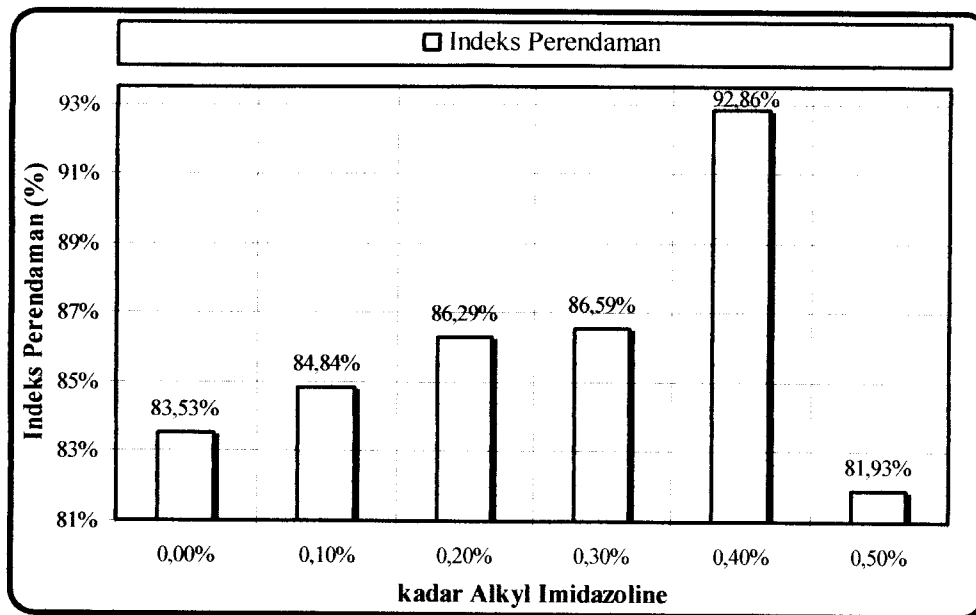


Gambar 21. Hubungan Kadar *Alkyl Imidazoline* terhadap Nilai Daktilitas

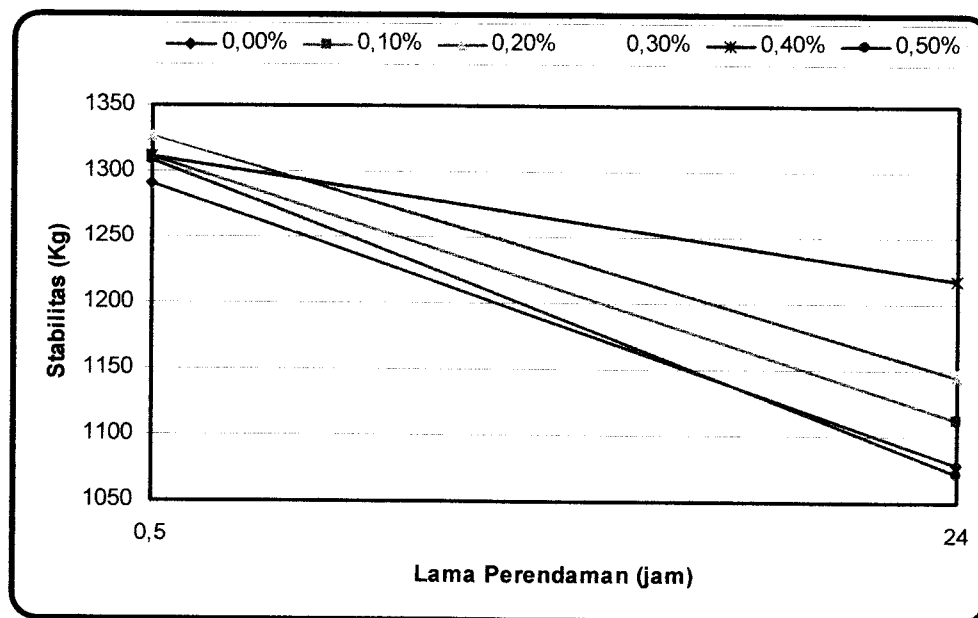
Tabel 34. Hasil pemeriksaan *Immersion Test* pada Kadar Aspal Optimum

No	Alkyl Imidazoline (%)	Stabilitas (kg)		Indeks perendaman
		0,5 jam	24 jam	
1	0,0%	1370,190	1096,828	80,05%
		1245,200	995,269	79,93%
		1258,257	1143,401	90,87%
Average		1291,216	1078,226	83,53%
2	0,1%	1226,266	1171,794	95,56%
		1288,723	1089,015	84,50%
		1417,558	1075,667	75,88%
Average		1310,849	1112,490	84,84%
3	0,2%	1228,168	1108,120	90,23%
		1442,099	1148,456	79,64%
		1311,479	1179,231	89,92%
Average		1327,249	1145,416	86,29%
4	0,3%	1344,631	1132,966	84,26%
		1322,801	1125,204	85,06%
		1318,196	1192,853	90,49%
Average		1328,543	1150,787	86,59%
5	0,4%	1299,364	1230,721	94,72%
		1334,988	1219,584	91,36%
		1299,491	1202,569	92,54%
Average		1311,281	1217,731	92,86%
6	0,5%	1319,213	1013,193	76,80%
		1263,055	1013,230	80,22%
		1343,453	1189,854	88,57%
Average		1308,57	1071,282	81,93%

Dari table 34. Diatas campuran Hot Rolled Asphalt (HRA) dengan penambahan Alkyl Imidazoline yang direndam selam 24 jam menghasilkan nilai stabilitas yang lebih rendah dari nilai stabilitas dengan perendaman selama 0,5 jam. Hal ini disebabkan karena selam proses perendaman, air masuk kedalam pori – pori campuran sehingga mengurangi nilai kohesi dan penguncian antar agregat. Dari gambar grafik 37 dan 38 berikut dapat disimpulkan bahwa seiring dengan penambahan Alkyl Imidazoline nilai Indeks Perendaman mengalami kenaikan.



Gambar 37. Grafik hubungan nilai Indeks Perendaman dengan penambahan kadar Alkyl Imidazoline pada campuran Hot Rolled Asphalt (HRA)



Gambar 38. Grafik Hubungan Nilai Stabilitas dengan lama perendaman

Dari table 34, gambar 37 dan 38 diatas bahwa nilai Indeks Perendaman (PI) campuran dengan penambahan Alkyl Imidazoline lebih tinggi hingga 92,86% pada kadar 0,4% bila dibandingkan pada kadar 0,0% Alkyl Imidazoline yang

mempunyai nilai Indeks Perendaman hanya 92,86% sehingga mengidentifikasi bahwa campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* lebih tinggi, hal ini mengidentifikasi bahwa penambahan *Alkyl Imidazoline* membuat campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* menjadi awet. Hal ini disebabkan karena campuran dengan *Alkyl Imidazoline* memiliki nilai rongga dalam campuran dan rongga agregat yang rendah serta nilai rongga yang terisi oleh aspal yang tinggi sehingga film aspal semakin tebal, dan nilai viskositas yang rendah akan mengakibatkan bahan ikat lebih mudah menyelimuti permukaan agregat pada campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* sehingga mempengaruhi kedekatan campuran terhadap air sehingga akan menyulitkan selimut aspal teroksidasi oleh suhu dan cuaca yang mengakibatkan durabilitas campuran meningkat

6.2.4 Pengaruh Kadar *Alkyl Imidazoline* Terhadap Nilai *Indirect Tensile Test*

Indirect Tensile Test (Kuat Tarik Tak Langsung) adalah salah satu pengujian tegangan tarik untuk bahan-bahan yang distabilkan. Hasil pemeriksaan tegangan tarik tak langsung pada suhu 24⁰C menunjukkan bahwa campuran dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* lebih rendah dibandingkan dengan campuran tanpa penambahan *Alkyl Imidazoline*. Dengan demikian bertambahnya kadar penambahan *Alkyl Imidazoline* nilai *Tensile Strength* semakin turun walaupun masih dalam range persyaratan untuk pengujian pada suhu 24⁰C (75⁰F) adalah 100 sampai 200 psi. Grafik penurunan dan persentase penurunannya dapat dilihat pada tabel 35 gambar 39 dan 40 dibawah ini :

Dari gambar 39 dan 40 diatas dapat kita simpulkan bahwa dengan penambahan Alkyl Imidazoline tidak menunjukkan kenaikan tetapi kecenderungan menunjukkan penurunan nilai *Tensile Strength*. Dari hasil pengujian tegangan tak langsung menunjukkan bahwa campuran dengan bahan tambah *Alkyl Imidazoline* lebih rendah dari pada tanpa bahan tambah *Alkyl Imidazoline* pada suhu normal (suhu ruangan 24°C). Dengan demikian campuran dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* kurang kuat menahan tegangan tarik tak langsung. Bila dilihat pada gradasinya yang mempunyai agregat halus lebih banyak dari pada agregat kasar seharusnya nilai tegangan tarik tak langsung lebih besar karena agregat halus memiliki kemampuan menahan tegangan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan agregat kasar.

Menurunnya nilai *Tensile Strength* disebabkan oleh menurunnya kelekatan aspal dengan penambahan bahan tambah *Alkyl Imidazoline* yang berarti aspal berubah fungsi sebagai pelicin bukan sebagai bahan ikat yang ditandai dengan turunnya nilai Kohesi dan naiknya nilai penetrasi yang berarti kekentalan campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* mengalami penurunan seiring dengan penambahan bahan tambah *Alkyl Imidazoline* yang menyebabkan kurang baik dalam menahan tegangan tarik tak langsung bila dibandingkan dengan campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* pada kadar *Alkyl Imidazoline* 0,0% yang memiliki nilai penetrasi lebih rendah, sehingga campuran *Hot Rolled Asphalt (HRA)* dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* akan memudahkan terjadinya kerusakan perkerasan seperti raveling, striping dan kerusakan lainnya.