

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisa

Dari praktikum yang telah dilakukan, telah didapatkan kadar aspal optimum sebesar 7.7% dengan kadar penambahan *Wetfix - BE* sebesar 0.3%. Dan pengujian selanjutnya dilakukan dengan mencari durabilitas dari data yang sudah didapatkan dengan suhu perendaman tetap (60°C) dan variasi lama perendaman (0,1,3,7,14 hari) dengan menggunakan air tawar.

Untuk menguji durabilitas dari aspal concrete binder course dengan penambahan *Wetfix-BE* dan dengan tanpa penambahan zat aditif dilakukan variasi perendaman dengan 30 sampel, dengan masing-masing 3 sampel tiap lama masa perendaman.

5.2 Analisis Hubungan Variasi Waktu Perendaman Terhadap Parameter *Marshall*

Hasil pengujian benda uji dengan menggunakan alat uji *Marshall* berupa nilai stabilitas, kelelahan dan *Marshall Quotient* terjadi perubahan nilai yang linear terhadap variasi lama perendaman. Perhitungan *Marshall Immersion* standar dan *Marshall Immersion* dengan penambahan *Wetfix - BE*.

5.2.1 Stabilitas

Dari hasil pemeriksaan akibat variasi lama perendaman dengan *Waterbath*, terjadi perubahan nilai stabilitas *Marshall Immersion* standar dan dengan

penambahan *Wetfix – BE* dapat dilihat pada **Tabel 5.1.** dan **Tabel 5.2.**

Tabel 5.1. Perubahan Nilai Stabilitas Akibat Perendaman pada Bahan Standar

Hari Perendaman	Stabilitas	Kelelahan	VMA	VIM	MQ
0	967,54	5,43	18,27	1,40	178,052
1	892,35	5,40	18,64	1,84	165,318
4	871,37	5,50	17,68	0,69	184,056
7	829,40	4,83	17,51	0,48	174,272
14	825,97	4,32	17,47	0,43	191,771

Tabel 5.2. Perubahan Nilai Stabilitas Akibat Perendaman dengan Menggunakan Zat Aditif *Wetfix - BE*

Hari Perendaman	Stabilitas	Kelelahan	VMA	VIM	MQ
0	944,43	5,90	17,88	0,92	165,847
1	903,54	5,33	18,26	1,39	169,554
4	890,72	4,47	17,29	0,21	236,421
7	865,07	4,83	17,34	0,28	179,168
14	853,81	3,40	17,50	0,47	252,161

5.3 Indeks Durabilitas Campuran Aspal Concrete Binder Course (AC-BC)

Untuk melihat bagaimana besar nilai durabilitas yang diakibatkan oleh variasi perendaman dengan parameter Indeks Kekuatan Sisa (IKS), Indeks Durabilitas pertama (IDP), Indeks Durabilitas Kedua (IDK).

5.3.1 Indeks Kekuatan Sisa (IKS)

Indeks Kekuatan Sisa (IKS) merupakan perbandingan dari stabilitas yang direndam selama waktu T_1 dengan nilai stabilitas yang direndam selama waktu T_2 .

Hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada *Marshall Immersion* standar pada **Tabel 5.3.** dan *Marshall Immersion* pada **Tabel 5.4.**

Tabel 5.3. Indeks Kekuatan Sisa (IKS) Campuran Bahan Standar

Durasi Rendaman (Hari)	Stabilitas Rata - Rata (Kg)	Indeks Kekuatan Sisa/IKS (%)
0	967,54266	100
1	892,3523564	92,22873505
3	871,3694749	90,06005739
7	829,403712	85,72270209
14	825,97104	85,36791959

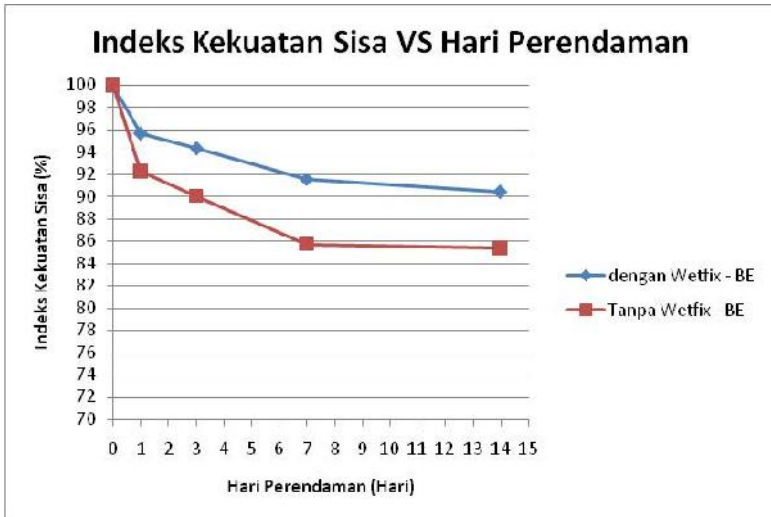
Hasil pengujian campuran aspal concrete binder course standar menunjukkan nilai IKS mengalami penurunan kekuatan dengan persentase nilai 7.771%, 9.940%, 14.277%, dan 14.632%,

Tabel 5.4. Indeks Kekuatan Sisa (IKS) Campuran dengan Penambahan *Wetfix - Be*

Durasi Rendaman (Hari)	Stabilitas Rata - Rata (Kg)	Indeks Kekuatan Sisa/IKS (%)
0	944,427456	100
1	903,54024	95,67068749
3	890,715744	94,31277525
7	865,066752	91,59695078
14	853,808256	90,40485329

Pada campuran aspal concrete binder course yang menggunakan zat aditif mengalami penurunan kekuatan dengan persentase nilai 4.329%, 5.687%, 8.403%, dan 9.595%. Ini menunjukkan benda uji mengalami penurunan kekuatan dengan variasi lama perendaman.

Hubungan antara IKS dengan lama waktu perendaman dapat dilihat pada **Gambar 5.1**.



Gambar 5.1. Hubungan antara IKS dengan Lama Waktu Perendaman pada Campuran Standar dan Campuran Dengan Penambahan *Wetfix BE*

Dari **Gambar 5.1.** Dari gambar diatas pengujian campuran aspal concrete binder course standar menunjukkan nilai IKS mengalami penurunan kekuatan dengan variasi lama perendaman. Akan tetapi penurunan pada campuran aspal concrete binder course tanpa zat aditif yang masuk spesifikasi yaitu $> 90\%$ pada hari 0-3 dan pada hari ke 4-14 benda uji tidak masuk kedalam spesifikasi yaitu $< 90\%$. Pada pengujian campuran aspal concrete binder course yang menggunakan aditif menunjukkan nilai IKS mengalami penurunan kekuatan dengan variasi lama perendaman. Akan tetapi penurunan pada campuran yang menggunakan aditif masih di atas spesifikasi yaitu $> 90\%$ hingga pada hari ke-7.

5.3.2 Indeks Durabilitas Pertama (IDP)

Indeks Durabilitas Pertama (IDP) merupakan jumlah kelaianan yang berurut dari kurva keawetan (durabilitas). Hasil pengujian yang telah dilakukan, nilai indeks durabilitas pertama (IDP) pada campuran ini dapat dilihat pada **Tabel 5.5.** dan **Tabel 5.6.**

Tabel 5.5. Indeks Durabilitas Pertama (IDP) Bahan Standar.

Durasi Rendaman	IKS (%)	Si-Si+1	ti+1-ti	$r(\%) = (Si-Si+1)/(ti+1-ti)$
0 Hari (40 Menit)	100	-	-	0,000
1 Hari (24 Jam)	92,229	7,771	23,333	0,333
3 Hari (72Jam)	90,060	9,940	71,333	0,139
7 Hari (168 Jam)	85,723	14,277	167,333	0,085
14 Hari (336 Jam)	85,368	14,632	335,333	0,044
Total				0,601

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa nilai IDP pada campuran aspal concrete binder course standar bernilai positif, yang artinya setiap nilai IDP yang bernilai positif kekuatannya menurun sebesar 0.601 % . Hal ini disebabkan oleh penurunan stabilitas pada setiap penambahan waktu perendaman.

Tabel 5.6. Indeks Durabilitas Pertama (IDP) dengan Penambahan *Wetfix – Be*

Durasi	IKS	Si-Si+1	ti+1-ti	$r(%)=(Si-Si+1)/(ti+1-ti)$
Rendaman	(%)			
0 Hari	100	-	-	0
(40 Menit)				
1 Hari	95,671	4,329	23,333	0,186
(24 Jam)				
3 Hari	94,313	5,687	71,333	0,080
(72Jam)				
7 Hari	91,597	8,403	167,333	0,050
(168 Jam)				
14 Hari	90,405	9,595	335,333	0,029
(336 Jam)				
Total				0,344

Sedangkan pada campuran aspal concrete binder course dengan penambahan aditif juga bernilai positif, yang berarti setiap nilai IDP yang bernilai positif maka terjadi penurunan kekuatan sebesar 0.344%.

5.3.3 Indeks Durabilitas Kedua (IDK)

Indeks Durabilitas Kedua (IDK) merupakan luas kehilangan kekuatan rata-rata antara keawetan dengan garis $S_0 = 100\%$. Nilai 'a' positif mengindikasikan kehilangan kekuatan dan nilai 'a' negatif merupakan pertambahan kekuatan. Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 5.7.** dan **Tabel 5.8.**

Tabel 5.7. Indeks Durabilitas Kedua (IDK) Bahan Standar

Durasi	IKS	$S_i - S_{i+1}$	$t_{i+1} \cdot t_i$	$2t_n - b$	$a = [1/(2 \cdot t_n)] \cdot a \cdot c$	$S_a = 100 - a$
Rendaman	(%)	a	b	c	(%)	(%)
0 Hari (40 Menit)	100	-	-	-	0,000	100
1 Hari (24 Jam)	92,229	7,771	24,667	23,333	3,778	96,222
3 Hari (72Jam)	90,060	9,940	72,667	71,333	4,924	95,076
7 Hari (168 Jam)	85,723	14,277	168,667	167,333	7,110	92,890
14 Hari (336 Jam)	85,368	14,632	336,667	335,333	7,302	92,698
Total					23,113	

Tabel 5.8. Indeks Durabilitas Kedua (IDK) Campuran Aspal concrete binder course dengan Penambahan *Wetfix - Be*

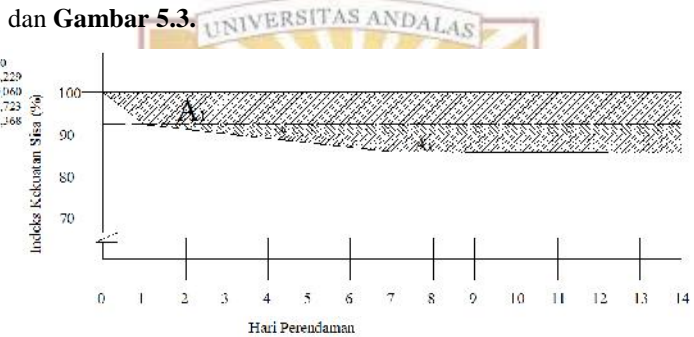
Durasi	IKS	$S_i - S_{i+1}$	$t_{i+1} \cdot t_i$	$2t_n - b$	$a = [1/(2 \cdot t_n)] \cdot a \cdot c$	$S_a = 100 - a$
Rendaman	(%)	a	b	c	(%)	(%)
0 Hari (40 Menit)	100,0	-	-	-	0,000	100
1 Hari (24 Jam)	95,671	4,329	24,667	23,333	2,104	97,896
3 Hari (72Jam)	94,313	5,687	72,667	71,333	2,817	97,183
7 Hari (168 Jam)	91,597	8,403	168,667	167,333	4,185	95,815
14 Hari (336 Jam)	90,405	9,595	336,667	335,333	4,788	95,212
Total					13,895	

Hasil pengolahan data pada campuran aspal concrete binder course standar menunjukkan nilai IDK sebesar 23.113%, ini menunjukkan nilai IDK mengalami penurunan kekuatan sebesar 23.113%. Hal ini diakibatkan oleh penurunan dari nilai stabilitas terhadap lama waktu rendaman. Sedangkan dari hasil pengolahan

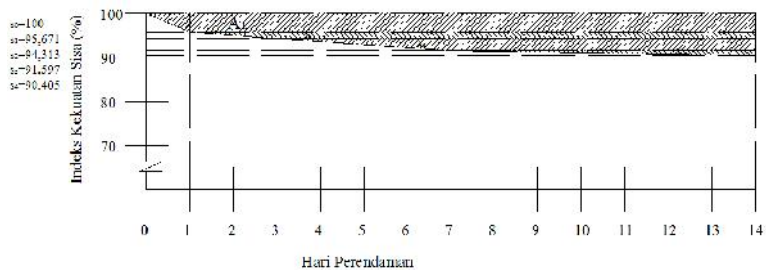
data pada campuran aspal concrete binder course dengan penambahan aditif *Wetfix - Be* menunjukkan nilai IDK sebesar 13.895%, ini menunjukkan nilai IDK mengalami penurunan kekuatan sebesar 13.895%.

5.4 Grafik Keawetan

Grafik ini menunjukkan persentase stabilitas yang tersisa akibat lama waktu perendaman. Dapat dilihat pada **Gambar 5.2.**



Gambar 5.2 % Sisa Stabilitas Campuran aspal concrete binder course standar Vs Lama Waktu Perendaman



Gambar 5.3 % Sisa Stabilitas Campuran Aspal concrete binder course dengan penambahan *Wetfix - BE* Vs Lama Waktu Perendaman

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa nilai keawetan pada campuran dengan penambahan aditif pada hari ke-7 masih memenuhi standar spesifikasi, sedangkan campuran standar pada hari ke-3 sudah tidak memenuhi standar yaitu $<90\%$. Batas spesifikasi yaitu 90% . Dari hasil tersebut juga dapat disimpulkan bahwa nilai keawetan mengalami penurunan beriringan dengan bertambahnya waktu perendaman. Bagian yang diarsir merupakan persentase kehilangan stabilitas selama waktu perendaman. Makin luas daerah yang diarsir menunjukkan makin besar kehilangan stabilitas campuran, artinya durabilitasnya kecil.

5.5 Analisis Parameter Marshall

Dari hasil nilai Marshall dapat dilihat bahwa nilai Marshall Quotient (MQ) memiliki kecenderungan naik ini berarti semakin lama kita melakukan perendaman maka benda uji semakin mudah hancur / semakin rapuh.

