

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada campuran AC-BC dengan penambahan filler abu cangkang kemiri dengan variasi campuran 0%, 1%, 2%, dan 3% di peroleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yaitu 5.1%
2. Dari beberapa hasil sifat-sifat campuran AC-BC untuk abu cangkang kemiri sebagai filler pada variasi 0%, 1%, 2%, dan 3% diperoleh hasil untuk nilai VMA, VFB, Stabilitas, Flow, dan MQ dapat terpenuhi berdasarkan spesifikasi yang dipersyaratkan. Sedangkan untuk nilai VIM ini tidak dapat memenuhi persyaratan karena sedikit melebihi batas spesifikasi yang dipersyaratkan. Berarti untuk penggunaan abu cangkang kemiri sebagai filler pada campuran AC-BC ini tidak memenuhi atau tidak dapat dipakai dalam proses pencampuran beraspal.

5.2 Saran

Pada penelitian ini diharapkan peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian lebih lanjut menggunakan campuran aspal AC-WC dan mengubah variasi campuran yakni abu cangkang kemiri sebagai filler dengan campuran variasi yang berbeda.

Daftar Pustaka

Agustian, Kusmira, Agusmaniza, R., dan Syaifuddin, 2021 *“Evaluasi Karakteristik Campuran AC-BC menggunakan Abu Cangkang Kemiri sebagai Bahan Substitusi Filler terhadap Parameter Marshall.”* Portal: Jurnal Teknik Sipil 13.2 (2021): 86-93.

Abidin, Z., Bunyamin, B., & Kurniasarir, F.D. (2021). *Uji Marshall Pada Campuran AC-WC Dengan Substitusi Filler.* Jurnal Serambi Engineering, 6(1).

Dewi, R. (2018). *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cangkang Kemiri Terhadap Sifat Mekanis Beton (Doctoral Dissertation).*

Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga. 2010. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan 2010.* Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga.

Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga. 2018. *Spesifikasi Umum 2018.* Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga.

Safariska, Z., & Kurniasari, F. D. (2020). *Pengaruh Abu Cangkang Kemiri Sebagai Substitusi Agregat Halus (Filler) Terhadap Campuran Lapisan AC-WC.* Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi. 6(1), 10-19.

Sukirman, S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Bandung: Nova.

Sukirman, S. 2007. *Beton Aspal Campuran Panas.* Bandung: Institut Teknologi Nasional.

Sukirman, S. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur.* Bandung: Nova.

Sukirman, S. 2016. *Beton Aspal Campuran Panas.* Bandung: Institut Teknologi Nasional.



Lampiran 1



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Agregat Kasar < 3/4 "
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR
SNI ASTM C136 : 2012

Berat Contoh I : 2088.8					Berat Contoh II : 2086.2				
Saringan	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		Rata - Rata	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")									
63.3 (2 1/2")									
50.8 (2")									
38.1 (1 1/2")									
25.4 (1")				100	100.00				100
19.1 (3/4")	65.2	65.2	3.12	96.88	96.80	68.6	68.6	3.29	96.71
12.7 (1/2")	1298.6	1363.8	65.29	34.71	37.27	1186.8	1255.4	60.18	39.82
9.52 (3/8")	482.8	1846.6	88.40	11.60	10.91	617.6	1873	89.78	10.22
No. 4	235.2	2081.8	99.66	0.34	0.32	207	2080	99.70	0.30
No. 8	0.8	2082.6	99.70	0.30	0.28	0.6	2080.6	99.73	0.27
No. 10	0.2	2082.8	99.71	0.29	0.27	0.2	2080.8	99.74	0.26
No. 16	0.2	2083	99.72	0.28	0.26	0.2	2081	99.75	0.25
No. 30	0.4	2083.4	99.74	0.26	0.24	0.4	2081.4	99.77	0.23
No. 40	0.4	2083.8	99.76	0.24	0.23	0.2	2081.6	99.78	0.22
No. 50	0.2	2084	99.77	0.23	0.22	0.2	2081.8	99.79	0.21
No. 70									
No. 100	1.4	2085.4	99.84	0.16	0.14	2	2083.8	99.88	0.12
No. 200	0.8	2086.2	99.88	0.12	0.11	0.6	2084.4	99.91	0.09
Pan	231.6					230.2			
Modulus Kehalusan :			9.55		9.53	Modulus Kehalusan :			9.51

Dikerjakan				Diperiksa			
Teknisi				Koordinator Teknis Laboratorium Tanah			
Nama	:	Aditya Pratama		Nama	:	Lalu Mardani Azmi, ST	
Paraf	:			Paraf	:		



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Agregat Kasar < 3/8 "
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR
SNI ASTM C136 : 2012

Berat Contoh I : 2291.4					Berat Contoh II : 2096				
Saringan	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		Rata - Rata	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")									
63.3 (2 1/2")									
50.8 (2")									
38.1 (1 1/2")									
25.4 (1")									
19.1 (3/4")				100	100.00				100
12.7 (1/2")	20.8	20.8	0.91	99.09	99.23	13.4	13.4	0.64	99.36
9.52 (3/8")	61	81.8	3.57	96.43	96.92	41	54.4	2.60	97.40
No. 4	1432.6	1514.4	66.09	33.91	35.93	1246.2	1300.6	62.05	37.95
No. 8	731.2	2245.6	98.00	2.00	2.08	750	2050.6	97.83	2.17
No. 10	18	2263.6	98.79	1.21	1.28	17	2067.6	98.65	1.35
No. 16	11	2274.6	99.27	0.73	0.75	12.2	2079.8	99.23	0.77
No. 30	3	2277.6	99.40	0.60	0.62	3	2082.8	99.37	0.63
No. 40	0.6	2278.2	99.42	0.58	0.58	1	2083.8	99.42	0.58
No. 50	0.8	2279	99.46	0.54	0.55	0.6	2084.4	99.45	0.55
No. 70									
No. 100	3.6	2282.6	99.62	0.38	0.40	2.8	2087.2	99.58	0.42
No. 200	2	2284.6	99.70	0.30	0.31	2	2089.2	99.68	0.32
Pan	173.4					343			
Modulus Kehalusan :			7.65		7.62	Modulus Kehalusan :			7.59

Dikerjakan			Diperiksa		
Teknisi			Koordinator Teknis Laboratorium Tanah		
Nama	:	Aditya Pratama	Nama	:	Lalu Mardani Azmi, ST
Paraf	:		Paraf	:	



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Abu Batu
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

ANALISA SARINGAN HALUS DAN KASAR
SNI ASTM C136 : 2012

Berat Contoh I : 1482.6					Berat Contoh II : 1560				
Saringan	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)		Rata - Rata	Massa Tertahan	Jumlah Massa Tertahan	Persentase Kumulatif (%)	
mm (inci)	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)		Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)
76.2 (3")									
63.3 (2 1/2")									
50.8 (2")									
38.1 (1 1/2")									
25.4 (1")									
19.1 (3/4")									
12.7 (1/2")									
9.52 (3/8")					100.00				
No. 4	29.4	29.4	1.98	98.02	98.35	20.4	20.4	1.31	98.69
No. 8	440.4	469.8	31.69	68.31	69.09	449.8	470.2	30.14	69.86
No. 10	158.2	628	42.36	57.64	57.94	181.2	651.4	41.76	58.24
No. 16	262	890	60.03	39.97	40.05	282.6	934	59.87	40.13
No. 30	177.4	1067.4	72.00	28.00	27.53	203.8	1137.8	72.94	27.06
No. 40	54.4	1121.8	75.66	24.34	23.73	61.4	1199.2	76.87	23.13
No. 50	50.6	1172.4	79.08	20.92	20.40	50.6	1249.8	80.12	19.88
No. 70									
No. 100	93.6	1266	85.39	14.61	13.84	106.2	1356	86.92	13.08
No. 200	61	1327	89.50	10.50	9.91	58.6	1414.6	90.68	9.32
Pan	403.2					616			
Modulus Kehalusan :			4.48		4.49	Modulus Kehalusan :			4.50

Dikerjakan				Diperiksa			
Teknisi				Koordinator Teknis Laboratorium Tanah			
Nama	:	Aditya Pratama		Nama	:	Lalu Mardani Azmi, ST	
Paraf	:			Paraf	:		



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Agregat Kasar < 3/4"
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

SPECIFIC GRAVITY ABSORPTION FOR GRAVEL TEST
(BERAT JENIS DAN PENYERAPAN UNTUK KERIKIL)
BASKET METHOD
SNI. 1969 : 2016

Uraian	Notasi	Contoh No.		Satuan
		I	II	
Berat Benda Uji Kering Oven	A	1312.1	1221.9	Gram
Berat Benda Uji Jenuh Kering Permukaan Di Udara	B	1336.2	1242.8	Gram
Berat Benda Uji Dalam Air	C	853.3	797	Gram

Perhitungan	Persamaan	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis curah (S_d)	$\frac{A}{B - C}$	2.717	2.741	2.729
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s)	$\frac{B}{B - C}$	2.767	2.788	2.777
Berat Jenis Semu (S_a)	$\frac{A}{A - C}$	2.860	2.876	2.868
Penyerapan Air (S_w)	$\frac{B - A}{A} \times 100\%$	1.837	1.710	1.774

Catatan : Hasil pemeriksaan tersebut diatas hanya berlaku bagi contoh yang yang dikirim ke Balai Pengujian Material Konstruksi Dinas PU Provinsi NTB.

Dikerjakan		Diperiksa	
Teknisi		Koordinator Teknis Lab. Tanah	
Nama	: Aditya Pratama	Nama	:Lalu Mardani Azmi, ST
Paraf	:	Paraf	:



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI
Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Agregat Kasar < 3/8"
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

SPECIFIC GRAVITY ABSORPTION FOR GRAVEL TEST
(BERAT JENIS DAN PENYERAPAN UNTUK KERIKIL)
BASKET METHOD
SNI. 1969 : 2016

Uraian	Notasi	Contoh No.		Satuan
		I	II	
Berat Benda Uji Kering Oven	A	844	902	Gram
Berat Benda Uji Jenuh Kering Permukaan Di Udara	B	850.6	911.8	Gram
Berat Benda Uji Dalam Air	C	546	584.2	Gram

Perhitungan	Persamaan	I	II	Rata-Rata
Berat Jenis curah (S_d)	$\frac{A}{B - C}$	2.771	2.753	2.762
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (S_s)	$\frac{B}{B - C}$	2.793	2.783	2.788
Berat Jenis Semu (S_a)	$\frac{A}{A - C}$	2.832	2.838	2.835
Penyerapan Air (S_w)	$\frac{B - A}{A} \times 100\%$	0.782	1.086	0.934

Catatan : Hasil pemeriksaan tersebut diatas hanya berlaku bagi contoh yang yang dikirim ke Balai Pengujian Material Konstruksi Dinas PU Provinsi NTB.

Dikerjakan		Diperiksa	
Teknisi		Koordinator Teknis Lab. Tanah	
Nama	: Aditya Pratama	Nama	: Lalu Mardani Azmi, ST
Paraf	:	Paraf	:



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
BALAI PENGUJIAN MATERIAL KONSTRUKSI

Jl. Majapahit Nomor 8 Tlp. (0370) 627487
MATARAM 83127



No. Laboratorium :
Jenis Sampel : Abu Batu
Tgl Terima Sampel :
Tgl Uji :

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS
SNI. 1970 : 2016

No. Contoh	I		II	
	A	B	C	D
Berat Picnometer				
Berat Benda Uji Kering-Permukaan Jenuh (SSD) + Picnometer	500	500		
Berat Benda Uji Kering BK	493.1	494.7		
Berat Picnometer diisi Air (25°C) B	726.9	698.5		
Berat Picnometer + Benda Uji (SSD) + Air (25°C) Bt	1047.2	1017.8		

	A	B	Rata2	C	D	Rata2
Berat Jenis (Bulk) $\frac{BK}{(B+500-Bt)}$	2.744	2.738	2.741			
Berat Jenis Kering-Perm. Jenuh $\frac{500}{(B+500-Bt)}$	2.782	2.767	2.775			
Berat Jenis Semu (Apparent) $\frac{BK}{(B+BK-Bt)}$	2.854	2.820	2.837			
Penyerapan $\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$ Absorption	1.399	1.071	1.235			

Catatan : Hasil pemeriksaan tersebut diatas hanya berlaku bagi contoh yang dikirim ke Balai Pengujian Material Konstruksi Dinas PU Provinsi NTB.

Dikerjakan		Diperiksa	
Teknisi		Koordinator Teknis Lab. Tanah	
Nama	: Aditya Pratama	Nama	: Lalu Mardani Azmi, ST
Paraf		Paraf	

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

Berat Jenis Aspal	1.039 gr/cc
Additive anti stripp	0.20%
Factor Kalibrasi	11.26

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.743	2.794	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu	2.741	2.836			
Filler					

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	Berat			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori teris Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshal
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
1	30/25	45	4.0	1183.1	1191.5	679.8	511.7	2.312								63.2	118	1342	2.90	
			4.0	1178.6	1183.6	675.1	508.5	2.318								63.8	110	1214	3.00	
			4.0					2.315	2.517	8.91	83.07	8.02	18.97	57.73	8.02			1278	2.95	433
2	30/25	45	4.5	1190.4	1193.9	685.1	508.8	2.340								62.4	114	1322	3.00	
			4.5	1188	1191.2	683.3	507.9	2.339								63	118	1349	2.90	
			4.5					2.339	2.498	10.13	83.51	6.36	18.54	65.70	6.36			1335	2.95	453
3	30/25	45	5.0	1190.8	1202.6	699.2	503.4	2.366								62.1	118	1342	3.10	
			5.0	1192.4	1204	699.6	504.4	2.364								63.9	116	1332	3.30	
			5.0					2.365	2.480	11.38	83.97	4.65	18.09	74.31	4.65			1337	3.20	418
4	30/25	45	5.5	1197.2	1200.1	695.2	504.9	2.371								62.2	118	1375	3.20	
			5.5	1198.6	1201	697.2	503.8	2.379								62	115	1347	3.20	
			5.5					2.375	2.462	12.57	83.90	3.53	18.16	80.57	3.53			1361	3.20	425
5	30/25	45	6.0	1203.8	1205.4	700.4	505	2.384								62.2	119	1387	3.30	
			6.0	1200.6	1202	698.2	503.8	2.383								61.8	120	1412	3.30	
			6.0					2.383	2.444	13.76	83.75	2.49	18.31	86.40	2.49			1399	3.30	424
													VMA	VFB						

Gmm = 2.480

K Asp Gmm = 5.0 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.675 gr/cc

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

Berat Jenis Aspal	1.039 gr/cc
Additive anti stripp	0.20%
Factor Kalibrasi	11.26

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.743	2.794	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu	2.741	2.836			
Filler					

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	B e r a t			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori teris Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshal
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
1	30/25	45	4.5	1189.2	1190	695.2	494.8	2.403	2.498						3.80					
2	30/25	45	5	1194.2	1195.1	700.4	494.7	2.414	2.480						2.66					
3	30/25	45	5.5	1196	1196.7	701.8	494.9	2.417	2.462						1.84					

VIM PRD

Gmm = 2.480

K Asp Gmm = 5.0 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.675 gr/cc

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

Berat Jenis Aspal	1.039	gr/cc
Additive anti stripping	0.20%	
Factor Kalibrasi	11.26	

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.743	2.794	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu	2.741	2.836			
Filler					

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	B e r a t			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Efektif	30/25	45	5.1	1189.1	1193.3	690.8	502.5	2.366								63.4	120	1365	3.20			
			5.1	1192.4	1204	700.6	503.4	2.369								63.1	126	1447	3.30			
			5.1					2.368	2.476	11.62	83.98	4.40	18.08	75.68	4.40			1406	3.25	433		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Efektif	30/25	45	5.1	1187.1	1193.3	692.2	501.1	2.369								64.1	112	1299	3.50			
			5.1	1190.2	1194.5	692.1	502.4	2.369								65.1	113	1298	3.40			
			5.1					2.369	2.476	11.63	84.04	4.34	18.03	75.95	4.34			1298	3.45	376		
																		92.35	(> 90 %)...OK!			
													VMA	VFB	VIM							

Gmm = 2.480

K Asp Gmm = 5.0 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.675 gr/cc

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

No. Laboratorium	
Jenis Sampel	AC BC Filler 1%
Tgl Terima Sampel	
Tgl Uji	

Berat Jenis Aspal	1.039 gr/cc
Additive anti stripp	0.20%
Factor Kalibrasi	11.26

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.727	2.777	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu	2.741	2.836			
Filler	1.735	1.735			

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	Berat			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Efektif	30/25	44/1	5.1	1182	1184	679.2	504.8	2.342								61.8	119	1398	3.20			
			5.1	1186.2	1187.2	681.7	505.5	2.347								61.6	117	1382	3.30			
			5.1					2.344	2.475	11.51	83.20	5.29	18.42	71.28	5.29			1390	3.25	428		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Efektif	30/25	44/1	5.1	1180	1182.3	679.2	503.1	2.345								63.4	108	1256	3.50			
			5.1	1181.3	1183.4	679.4	504	2.344								62.3	112	1299	3.40			
			5.1					2.345	2.475	11.51	83.22	5.27	18.40	71.38	5.27			1278	3.45	370		
																		91.93	(> 90 %)...OK!			
												VIM	VMA	VFB								

Gmm = 2.475

K Asp Gmm = 5.1 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.674 gr/cc

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

No. Laboratorium	
Jenis Sampel	AC BC Filler 2%
Tgl Terima Sampel	
Tgl Uji	

Berat Jenis Aspal	1.039 gr/cc
Additive anti stripping	0.20%
Factor Kalibrasi	11.26

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.711	2.760	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu	2.741	2.836			
Filler	1.735	1.735			

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	B e r a t			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Efektif	30/25	43/2	5.1	1188.3	1189.2	681.4	507.8	2.340								63.4	117	1321	3.90			
			5.1	1183.5	1184.8	679.7	505.1	2.343								61.2	115	1375	3.60			
			5.1					2.342	2.475	11.49	83.12	5.39	18.04	70.11	5.39			1348	3.75	360		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Efektif	30/25	43/2	5.1	1185.5	1187.4	681.2	506.2	2.342								62.4	105	1215	3.70			
			5.1	1184.5	1186.4	681.3	505.1	2.345								61.4	107	1272	3.80			
			5.1					2.344	2.475	11.50	83.18	5.31	17.97	70.43	5.31			1244	3.75	332		
																		92.25	(> 90 %)...OK!			
												VIM	VMA	VFB								

Gmm = 2.475

K Asp Gmm = 5.1 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.674 gr/cc

PENGUJIAN BETON ASPAL DENGAN METODA MARSHALL
SNI 2489 : 2018

No. Laboratorium	
Jenis Sampel	AC BC Filler 3%
Tgl Terima Sampel	
Tgl Uji	

Berat Jenis Aspal	1.039 gr/cc
Additive anti stripping	0.20%
Factor Kalibrasi	11.26

Agregat	Bj. Dry	Bj. Semu	Bj. Tot. Dry	Bj. Ef. Semu	Satuan
A.K 3/4	2.729	2.868	2.696	2.744	gr / cc
A.K 3/8	2.762	2.835			
Abu Batu Filler	2.741	2.836			
Filler	1.735	1.735			

No	Proporsi Mix (%)		Kadar Aspal %	B e r a t			Volume Benda Uji	Bj Benda Uji	Bj Camp. Max	Volume Aspal %	Volume Agregat %	Volume Pori %	Persen Pori dlm Agregat	Persen Pori terisi Aspal	Pori Dalam Campuran	Tebal Benda Uji	Stabilitas		Flow	Quotient Marshall	Serapan Aspal %	Tebal Film μ m
	Ag. Kasar	Ag. Halus		Di Udara	Jenuh	Dalam Air											Bacaan Arloji	Stabilitas Kg				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Pengujian Marshall dengan kadar aspal Efektif	30/25	42/3	5.1	1189.7	1191	681.6	509.4	2.335								64.2	115	1273	3.80			
			5.1	1189.3	1190.9	681.8	509.1	2.336								62.6	117	1348	3.20			
			5.1					2.336	2.480	11.47	82.72	5.81	17.77	67.28	5.81			1310	3.50	374		
Pengujian Marshall Sisa dengan kadar aspal Efektif	30/25	42/3	5.1	1181	1182.7	676.9	505.8	2.335								61.2	100	1196	3.80			
			5.1	1180.2	1183.7	678.1	505.6	2.334								61.4	101	1201	3.60			
			5.1					2.335	2.480	11.46	82.68	5.86	17.81	67.08	5.86			1198	3.70	324		
																		91.46	(> 90 %)...OK!			
													VMA	VFB	VIM							

Gmm = 2.480

K Asp Gmm = 5.1 %

Bj Agg Eff Gmm = 2.680 gr/cc

KOMPOSISI AC - BC Berdasarkan Rumus Pb (Perkiraan Bitumen)							
0%	kadar aspal		4%	4.50%	5%	5.50%	6%
	3/4	30%	345.6	343.8	342	340.2	338.4
	3/8	25%	288	286.5	285	283.5	282
	abu	45%	518.4	515.7	513	510.3	507.6
	filler						
	aspal		48	54	60	66	72
	agregat		1152	1146	1140	1134	1128
	total		1200	1200	1200	1200	1200
1%	kadar aspal		4%	4.50%	5%	5.50%	6%
	3/4	30%	345.6	343.8	341.6	340.2	338.4
	3/8	25%	288.0	286.5	284.7	283.5	282.0
	abu	44%	506.9	504.2	501.1	499.0	496.3
	filler	1%	11.5	11.5	11.4	11.3	11.3
	aspal		48	54	61.2	66	72
	agregat		1152	1146	1138.8	1134	1128
	total		1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0
2%	kadar aspal		4%	4.50%	5%	5.50%	6%
	3/4	30%	345.6	343.8	341.6	340.2	338.4
	3/8	25%	288.0	286.5	284.7	283.5	282.0
	abu	43%	495.4	492.8	489.7	487.6	485.0
	filler	2%	23.0	22.9	22.8	22.7	22.6
	aspal		48	54	61.2	66	72
	agregat		1152	1146	1138.8	1134	1128
	total		1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0
3%	kadar aspal		4%	4.50%	5%	5.50%	6%
	3/4	30%	345.6	343.8	341.6	340.2	338.4
	3/8	25%	288.0	286.5	284.7	283.5	282.0
	abu	42%	483.8	481.3	478.3	476.3	473.8
	filler	3%	34.6	34.4	34.2	34.0	33.8
	aspal		48	54	61.2	66	72
	agregat		1152	1146	1138.8	1134	1128
	total		1200.0	1200.0	1200.0	1200.0	1200.0

PROPORSI CAMPURAN

PROPORSI CAMPURAN (%)					SATUAN
	0%	1%	2%	3%	
3/4	28.5	28.5	28.5	28.5	%
3/8	23.7	23.7	23.7	23.7	%
Abu Batu	42.7	41.8	40.8	39.9	%
Filler		0.9	1.9	2.8	%
Aspal	5.1	5.1	5.1	5.1	%
Total	100	100	100	100	%

0%		1%	2%	3%
30%		30%	30%	30%
25%		25%	25%	25%
45%	94.9	44%	43%	42%

$$100 - 5.1 = 94.9$$



Lampiran 2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

**JUDUL : PENGGUNAAN ABU CANGKANG KEMIRI SEBAGAI FILLER
TERHADAP PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC**

NAMA : MUHAMMAD IHYAN ULUMUDIN

NIM : 2019D1B154

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	17/4/2023	- Perbaiki Penulisan pada BAB I - Cari sumber terupdate terkait Abu Cangkang kemiri, metode Marshall	
2.	4/5/2023	- Revisi terkait karakteristik Marshall - Tambahan Penelitian Terdahulu (10 thn terakhir) min 5 jurnal	
3.	5/5/2023	- BAB I Ok - Revisi BAB II Penelitian Terdahulu - Lanjut BAB III	

DOSEN PEMBIMBING II

ANWAR EFENDY, ST., MT.

NIDN. 0811079502



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

**JUDUL : PENGGUNAAN ABU CANGKANG KEMIRI SEBAGAI FILLER
TERHADAP PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC**

NAMA : MUHAMMAD IHYAN ULUMUDIN

NIM : 2019D1B154

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4.	9/5/2023	- Persiapkan data primer dan data sekunder - Perbaiki Bagian akhir - B3a dilanjutkan ke pembimbing utama	f

DOSEN PEMBIMBING II

ANWAR EFENDY, ST., MT.

NIDN. 0811079502



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

**JUDUL : PENGGUNAAN ABU CANGKANG KEMIRI SEBAGAI FILLER
TERHADAP PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC**

NAMA : MUHAMMAD IHYAN ULUMUDIN
NIM : 2019D1B154

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	10/05/2023	- perbaikan teori Campuran AC WC AC BC	f
2.	16/05/2023	- lanjut data penelitian 2	f
3.	30/05/2023	- mencari literatur tentang uji agregat, aspal, filler - hasil rangkai per tabel disesuaikan. - penentuan kadar aspal optimum kadar diukur - komposisi berat per m ³ mix spek agregat, aspal, filler dalam campuran akan di susun misal filler 1 2, komposisi agregat 3/4, 3/8, penentuan dll berat 20 / gram ?	f

DOSEN PEMBIMBING I

TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT.

NIDN. 0819097401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Kh Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, Nusa
Tenggara Barat. 83115. Telp. (0370) 633723.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

**JUDUL : PENGGUNAAN ABU CANGKANG KEMIRI SEBAGAI FILLER
TERHADAP PARAMETER MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC**

NAMA : MUHAMMAD IHYAN ULUMUDIN
NIM : 2019D1B154

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4.	06/06/2023	- merencanakan tabel per hit 57 - membuat tabel - per hit awal hasil di pakainya - lanjut ke lapangan	f
5	09/06/2023	- melakukan kontrol perhitungan sel 4.24 & menghitung e lain - menghitung panjang selipin	f
6	12/06/2023	- menghitung 1>trah, daftar per hit daftar tabel, built, gubuk, kem pengantar	f
7	13/06/2023	- lanjutkan selipin hit - ACC	f

DOSEN PEMBIMBING I

TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT.

NIDN. 0819097401



Lampiran 3



Gambar 1. Penentuan Gradasi Agregat



Gambar 2. Pencampuran Benda Uji



Gambar 3. Pemadatan Benda Uji



Gambar 4. Perendaman Benda Uji dalam *Waterbath*