

PEMANFAATAN BATU SUNGAI BALIEM KOTA WAMENA KABUPATEN JAYAWIJAYA PAPUA DALAM CAMPURAN LASTON AC-BC

Gener Oktojaya¹, Alpius², Charles Kamba³

oktojayagener@gmail.com¹, alpiusnini@gmail.com² dan kamba.charles@gmail.com³

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen
Indonesia Paulus

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 13, Makassar 90243

Abstrak: Agregat merupakan bagian terpenting pada proyek konstruksi jalan. Sungai Baliem di Kota Wamena memiliki banyak kandungan agregat yang terbawa dari hulu. Sehubungan dengan semakin meningkatnya pembangunan jalan di Kota Wamena dan keseluruh pelosok dan distrik maka agregat Sungai Baliem diharapkan dapat memenuhi syarat spesifikasi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan agregat Sungai Baliem di kota Wamena dengan campuran lapisan beton AC-BC. Mengetahui kualitas campuran AC-BC Laston dalam uji standar Marshall dan nilai residu melalui uji perendaman Marshall menggunakan Agregat Sungai Baliem Kota Wamena Kabupaten Jayawijaya. Jenis penelitian merupakan studi eksperimen dimana dilakukan serangkaian pengujian terhadap sifat-sifat fisik agregat di Sungai Baliem, kemudian dilakukan pengujian komposisi campuran AC-BC dan Standar Marshall untuk mengetahui sifat campuran tersebut. dan Marshall Immersion Test untuk mengetahui kestabilan Marshall sisa campuran pada kadar aspal optimum. Dari hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Jalan dan Aspal UKI Paulus Makassar, Berdasarkan hasil penelitian maka agregat dari Sungai Baliem Kota Wamena Kabupaten Jayawijaya memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 untuk dipergunakan pada lapisan perkerasan AC-BC. Sifat Laston Aus diperoleh dari campuran 5%, 5,5%, 6%, 6,5-7%. Hasil pengujian perendaman Marshall dengan campuran laston AC-BC 6,00% yang optimal menunjukkan stabilitas sisa Marshall sebesar 95,66%, yang memenuhi persyaratan minimal 90% memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018.

Kata-kata Kunci: Karakteristik Agregat, Komposisi, AC-BC.

UTILIZATION OF BALIEM RIVER STONES IN WAMENA CITY, JAYAWIJAYA REGENCY, PAPUA IN A MIXTURE OF LASTON AC-BC

Abstract: Aggregate is the most important part of road construction projects. The Baliem River in Wamena City has a lot of aggregate content carried from upstream. In connection with the increasing road construction in Wamena City and all corners and districts, the Baliem River aggregate is expected to meet the specification requirements. The research was conducted using Baliem River aggregates in Wamena city with AC-BC concrete layer mixture. Knowing the quality of the AC-BC Laston mixture in the standard Marshall test and the residual value through the Marshall immersion test using Baliem River Aggregate in Wamena City, Jayawijaya Regency. The type of research is an experimental study where a series of tests are carried out on the physical properties of aggregates in the Baliem River, then testing the composition of the AC-BC mixture and Marshall Standards to determine the properties of the mixture. and Marshall Immersion Test to determine the Marshall stability of the remaining mixture at the optimum asphalt content. From the results of research conducted at the UKI Paulus Makassar Road and Asphalt Laboratory, based on the results of the study, the aggregates from the Baliem River, Wamena City, Jayawijaya Regency meet the requirements of the 2018 Bina Marga General Specifications for use in AC-BC pavement layers. Wear Laston properties were obtained from a mixture of 5%, 5.5%, 6%, 6.5-7%. The results of the Marshall immersion test with the optimal 6.00% AC-BC laston mixture showed a Marshall residual stability of 95.66%, which met the requirements of the General Specifications of Bina Marga 2018.

Keywords: Aggregate Characteristics, Composition, AC-BC.

PENDAHULUAN

Provinsi Papua merupakan wilayah pengunungan yang memiliki sangat banyak agregat yang memungkinkan untuk dipergunakan dalam dunia konstruksi. Salah satu kabupaten yang memiliki banyak sumber alam dengan bahan baku yang masih melimpah untuk digunakan sebagai bahan konstruksi pembangunan adalah Kabupaten Jayawijaya. Material utama pembangunan jalan seperti agregat pada prinsipnya banyak terdapat di sekitar area tersebut. Sungai Baliem yang letaknya di Kabupaten Jayawijaya, memiliki panjang sekitar 60-80 km. merupakan jalur air sungai yang mengalir di lembah Baliem juga melewati kota Wamena. Material atau agregat yang terkandung di pinggir sungai Baliem sangat melimpah dan sangat potensial untuk dipergunakan pada pembangunan jalan pembangunan jalan-jalan di sekitarnya. Untuk pengangkutan bantu atau agregat Sungai Baliem dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda 4 dan alat berat. Agar Agregat Sungai Baliem dapat dimanfaatkan secara maksimal maka telah banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya antara lain yaitu:

A. Situmorang (2016), Penelitian dilakukan dengan membandingkan banyaknya jumlah tumbukan terhadap hasil pengujian Marshall untuk campuran Laston (AC-BC), diperoleh nilai kadar aspal yang digunakan untuk batas tengah 7,0 %, batas bawah 6,85%. Menurut hasil uji Marshall pada pukulan (2 x 55) kali dan (2 x 95) kali, Hasil analisis pada batas tengah tidak memenuhi semua parameter standar Marshall. Hal ini dikarenakan nilai Marshall Quotient (MQ) dan VFA (Voids Filled with Asphalt) tidak termasuk dalam spesifikasi Bina Marga 2018. Pada pengujian Marshall, batas bawah pukulan (2 x 55) dan (2 x 65) tidak memenuhi semua spesifikasi Marshall, seperti VFA (asphalt filled void) tidak memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2010 [1]

Misbah (2015), Pengaruh perubahan kadar BTN terhadap nilai karakteristik campuran beraspal panas (AC-BC) Dengan menggunakan uji Marshall diperoleh hasil bahwa pada saat kadar BTN diturunkan menjadi 25%, Flow, VFA dan VIM keduanya menurun dari normal (100%) pada kondisi normal, sedangkan nilai Stability, Marshall Index (MQ) dan VMA semuanya meningkat dari normal (100%) mengakibatkan nilai karakteristik Marshall campuran tidak memenuhi spesifikasi campuran [2]

A. P. Pabia, (2021), Variasi jumlah tumbukan pada lapisan AC-BC menggunakan batuan dari Sungai Sadang desa Batupapan kecamatan Makale. Tujuan

penelitian A. P. Pabia adalah untuk menentukan sifat-sifat batuan dari Sungai Sa'dang yang akan dimanfaatkan pada lapisan AC-BC. Hasil pengujian Marshall menghasilkan nilai karakteristik aspal dari 5% sampai 7% yang diuji sesuai dengan spesifikasi yang telah tentukan, khususnya standar Bina Marga. Sehingga agregat dari Sungai Sadang dapat dipergunakan pada lapisan AC-BC [3]

J. Alfrian (2021), Pengujian sifat campuran AC-BC menggunakan batuan dari Gunung Baba, Tana Toraja. Seperti yang diamati Alfrian, Gunung Baba memiliki kandungan batuan yang sangat kaya untuk digunakan dalam industri konstruksi. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik batuan gunung Baba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat material perkerasan berupa batuan dari Gunung Baba Kabupaten Tana Toraja memenuhi spesifikasi material perkerasan dan dapat digunakan sebagai komposit AC-BC pada konstruksi jalan.. [4],

V. Mangontan (2021), Pemanfaatan batuan Kali Seriti di Kabupaten Luwu dalam campuran AC-BC. Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan batuan dari Sungai Seriti di Kabupaten Luwu untuk digunakan dalam campuran AC-BC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat agregat dari Sungai Seriti Kabupaten Luwu memenuhi standar spesifikasi Bina Marga sebagai material AC-BC. [5]

N. Debi (2021)Pemanfaatan batuan Gunung Patangdo Kapa' Kabupaten Tana Toraja pada campuran AC-BC hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Jalan dan Aspal Fakultas Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar Hasil menunjukkan karakteristik bahan perkerasan berupa batuan dari gunung Patangdo Kapa, Tana Toraja memenuhi spesifikasi standar Bina Marga 2018 sebagai bahan perkerasan khususnya pada campuran AC-BC lulus uji dengan sifat dan kadar aspal 5,00%, 5,50% , 6,00%, 6,50 hingga 7,00D44 [6]

D. J. M. Ambarura (2021), Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep diteliti untuk dipergunakan pada lapisan AC-BC. Pemanfaatan Batu Sungai Pattejang, merupakan tujuan dari penelitian. Nilai KAO berada pada kadar aspal 6%, Nilai stabilitas pada KAO sebesar 1544,13 Kg, VIM sebesar 4,16%, flow sebesar 2,50 mm, VMA sebesar 17,21%, dan VFB sebesar 75,82% merupakan data-data hasil penelitian. Hasil ini menunjukkan bahwa semua parameter karakteristik campuran AC-BC yaitu stabilitas, flow, VIM, VMA, dan VFB semuanya memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga

2018 [7]

Syaifullah Muklis (2019), Karakteristik marshall campuran AC-BC yang mengandung kulit pohon palem sebagai agregat kasar. Syaifullah melakukan penelitian tentang cangkang sawit karena selama ini cangkang sawit hanya dimanfaatkan sebagai limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah lontar layak sebagai bahan tambahan campuran AC-BC karena memenuhi ketentuan standar Jalan Raya Umum 2010 Revisi 3. [8]

D. Wilianty (2020), Analisis sifat Marshall lapisan pengikat aspal menggunakan serbuk aspal yang dimodifikasi dari serat batang pisang Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai VIM, stabilitas dan MQ menurun ketika kadar aspal berubah-ubah. Sedangkan nilai VMA, VFB dan flow rate meningkat seiring bertambahnya kadar aspal modifikasi. Namun dari kelima variasi kadar aspal tersebut diperoleh kadar aspal 5-5,5% yang memenuhi semua standar teknis campuran aspal AC-BC. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk terus meneliti untuk mendapatkan variasi konten BTN yang paling memuaskan [9]

S. Ali, Muklis (2019), Sifat Marshall pada proses bonding untuk campuran beton aspal (AC-BC) yang mengandung agregat kasar kulit pohon palem. S. Ali ingin melakukan penelitian tentang cangkang kelapa sawit dengan pertimbangan bahwa di areal produksi kelapa sawit terdapat limbah cangkang kelapa sawit. Dari hasil penelitian dengan pengujian sifat karakteristik cangkang kelapa sawit memenuhi persyaratan sebagai bahan tambahan pada campuran beton pengikat aspal (AC-BC) karena memenuhi persyaratan Standar Bina Marga 2010 Amandemen 3 [10]

METODE PENELITIAN

1. Persiapan Material

Lokasi sampling komposit yang digunakan berasal dari Sungai Baliem, Kota Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Papua. Jarak antara koleksi umum dengan pusat kota Wamena sekitar ± 20 km. Batuan yang diambil dari Sungai Baliem diambil dengan sekop kemudian dimasukkan ke dalam karung. Lokasi pengambilan umum dan proses pengambilan umum dapat ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel



Gambar 2. Proses Pengambilan Agregat

2. Karakteristik Filler, Agregat dan Aspal

Karakteristik Filler, Agregat dan Aspal diuji dengan mengacu pada SNI ASTM C136:2012 untuk analisa ayakan, SNI ASTM C117:2012 untuk partikel lolos saringan No. 200, SNI 2441-2011 untuk kelekatan aspal serta ASTM D-4791-10 untuk pertikel pipih dan lonjong. Untuk pemeriksaan karakteristik aspal digunakan pedoman dengan pengujian diantaranya penetrasi 25°C, daktilitas 25°C, titik lembek, berat yang hilang dan berat jenis aspal. Pemeriksaan karakteristik filler pada penelitian berdasarkan standar SNI ASTM C136:2012 untuk pengujian berat jenis filler.

3. Pembuatan Benda Uji

Sampel pengujian sebanyak 15 buah pada pengujian Marshall Konvensional dengan pembagian 3 sampel untuk setiap variasi kadar aspal, dimana digunakan 5 variasi kadar aspal mulai 5%, sampai dengan 7%. Kemudian pada pengujian Marshall Immersion digunakan 3 sampel dari pengujian konvensional hasil kadar aspal optimum terpilih. Jadi total keseluruhan digunakan 18 benda uji.

Tabel 1.

Total Benda Uji Laston AC - BC

Kadar Aspal (%)	Jumlah Benda Uji	
	Pengujian Marshall Konvensional	Pengujian Marshall Immersion
5,0 %	3 sampel	
5,5 %	3 sampel	
6,0 %	3 sampel	3 sampel
6,5 %	3 sampel	
7,0 %	3 sampel	

Total 15 sampel 3 sampel
 4. Campuran Laston AC-BC dibuat dengan rancangan sebagai berikut:

Campuran beton aspal digunakan material:

- Agregat kasar dan agregat halus diolah dari batu Sungai Baliem, Batu di pecahkan secara manual menggunakan palu kemudian diayak sesuai dengan ukuran yang memenuhi ukuran agregat kasar dan agregat halus
- Aspal digunakan sebagai bahan pengikat dengan penetrasi 60/70.

Tabel 2.

Komposisi Campuran AC-BC

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat yang Lolos terhadap Total Agregat dalam Campuran Spesifikasi Gradasi AC-BC		
	Spesifikasi Gradasi	Rancangan Gradasi Camp.	
	37,5		
1	25	100	100
3/4	19	90 – 100	95
1/2	12,5	75 – 90	82,5
3/8	9,5	66 – 82	74
4	4,75	46 – 64	55
8	2,36	30 – 49	39,5
16	1,18	18 – 38	28
30	0,6	12 – 28	20
50	0,3	7 – 20	13,5
100	0,15	5 – 13	9
200	0,075	4 – 8	6

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Karakteristik Agregat

Setelah melalui rangkaian proses penelitian di laboratorium diperoleh hasil keausan agregat untuk Fraksi A, B, C dan D sebesar (3,96), (4,20), (4,80) dan (4,98). Untuk specific gravity dan penyerapan agregat kasar dan halus pada bulk, apparent dan absorpsi serta SSD didapatkan masing – masing (2,81), (2,87), (2,98) dan (2,07) serta (2,61), (2,65), (2,71) dan (1,43). Untuk analisa saringan diperoleh (100), (94,02), (86,47), (72,88), (56,84), (41,44), (30,43), (20,55), (11,79) dan (4,86) pada saringan 3/4", 1/2", 3/8", No. 4, 8,16, 30, 50, 100 dan 200. Pada uji agregat lolos saringan no. 200 didapatkan hasil (2,4) dan pada pengujian sand equivalent dan kadar lumpur didapatkan masing-masing (97,95) dan (2,05) serta (>96) pada uji kelekatan agregat terhadap aspal. Partikel pipih dan lonjong pada saringan 3/4", 1/2" dan 3/8" didapatkan ((8,25), (7,89), (8,40)) dan ((9,49), (9,64), (8,84)). Gambar 3.

Grafik Analisa Saringan Agregat



2. Analisis Karakteristik Aspal

Dari pengujian laboratorium yang dilakukan pada penelitian ini diperoleh hasil pengujian agregat pada uji penetrasi, daktilitas, titik lembek, titik nyala, berat jenis aspal, berat yang hilang dan penetrasi TFOT sebesar (0,1), (150), (53,5), (290), (1,016), (0,184) dan (55,5).

Tabel 3.

Hasil Pengujian Karakteristik Aspal

Jenis Pengujian	Standar	Spesifikasi Bina Marga		Hasil Uji	Satuan	Ket
		Min	Max			
Penetrasi 25 ^o	SNI-06-2456-2011	60	70	65,7	(0,1) mm	Ok
Daktilitas 25 ^o C	SNI-2432-2011	≥ 100		150	cm	Ok
Titik lembek ^o C	SNI-2434-2011	≥ 48		53,5	^o C	Ok
Titik Nyala ^o C	SNI-2433-2011	≥ 232		290	^o C	Ok
BJ Aspal	SNI-2441-2011	≥ 1,0		1,016	^o C	Ok
Beraj yang hilang	SNI 06-2441-2011		≤ 0,8		0,184	% Ok
Penetrasi TFOT	SNI-06-2440-2011	≥ 54			55,5	% Ok

3. Analisis Karakteristik Filler

Dari pengujian laboratorium yang dilakukan pada filler diperoleh hasil pengujian sebesar (4,73) dengan ketentuan spesifikasi minimal (2,5).

4. Marshall Konvensional

Dari pengujian laboratorium yang dilakukan untuk karakteristik campuran AC-BC pada uji Marshall konvensional untuk masing-masing pengujian seperti VMA, VIM, flow, Stabilitas, dan VFB semuanya memenuhi persyaratan yang ada. Hasil pengujian Marshall ditampilkan pada Tabel 4 di bawah ini

Tabel 4.

Hasil Uji Marshall Konvensional

Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	VIM 3-5 (%)	Flow 2-4 (mm)	VMA Min14(%)	VFB Min 65 (%)
5,00	1140,33	4,85	2,87	14,86	67,37
5,50	1279,58	4,64	2,43	15,83	70,71
6,00	1292,64	4,25	2,47	16,65	74,45
6,50	1191,10	3,69	2,77	17,31	78,69

7,00	975,68	3,15	3,27	18,00	82,50
------	--------	------	------	-------	-------

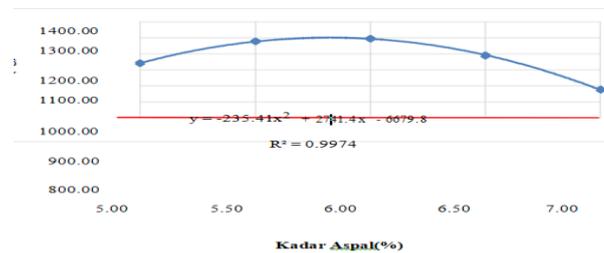
a. Stabilitas

Berdasarkan Tabel 4, penggunaan variasi kadar aspal dari 5% sampai 7% menghasilkan hasil uji stabilitas yang tidak konsisten, dimana pada kadar aspal 5% - 6% nilainya stabil, ditentukan meningkat dengan setiap 0,50% perubahan aspal yang ditambahkan. kadar dan sampai dengan 6 Kadar aspal berkurang sebesar % - 7%. Nilai stabilitas tertinggi diperoleh pada aspal 6% atau 1292,64 kg, dan stabilitas terendah pada aspal 7% atau 975,68 kg. Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan persentasi aspal pada kadar 6% menunjukkan nilai stabilitas yang tinggi sehingga untuk kadar aspal yang lebih kecil akan memiliki daya rekat yang lebih rendah, semetara kadar aspal yang lebih besar dari 6,00 menurunkan nilai stabilitas karena lekatan antara agregat lebih tebal sehingga mngurangi kekokohan ikatan antara agregat.

Tabel 5.

Nilai Stabilitas Dari Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC.

Kadar Aspal(%)	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00
	1148,14	1283,57	1300,45	1183,29	983,67
Stabilitas	1136,43	1271,58	1288,73	1195,01	971,68
	1136,43	1283,57	1288,73	1195,01	971,68
Rata-Rata	1140,33	1279,58	1292,64	1191,10	975,68
Persyaratan	Min 800 kg				



Gambar 4. Grafik Kadar Aspal vs Stabilitas Campuran AC-BC

b. VIM

Dari Tabel 4, dengan penggunaan variasi kadar aspal dari 5% s/d 7%, hasil pengujian VIM mengalami penurunan untuk setiap penambahan variasi kadar aspal. Hasil analisa menunjukkan bahwa variasi kadar aspal berbanding terbalik dengan hasil uji VIM, dimana semakin besar variasi kadar aspal maka semakin rendah hasil uji VIM. Dari Tabel 2 terlihat nilai VIM tertinggi di kadar aspal 5%, nilai VIM terendah di kadar 7%. Dari hasil percobaan VIM dapat disimpulkan bahwa agregat Sungai Baliem yang banyak dapat mengurangi volume pori udara pada campuran AC-BC, dan juga mempengaruhi sifat plastisitas dari campuran.

Tabel 6.

Nilai VIM Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC

Kadar	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
-------	------	------	------	------	------

aspal (%)	4,84	4,63	4,26	3,73	3,15
VIM	4,89	4,63	4,26	3,70	3,18
	4,82	4,65	4,24	3,64	3,12
Rata-rata	4,85	4,64	4,25	3,69	3,15
Persyaratan	3 s/d 5%				

Sumber: Analisis data Gener

c. Flow

Berdasarkan Tabel 4 dengan penggunaan variasi kadar aspal 5% sampai dengan 7% diperoleh hasil uji flow yang tidak beraturan, dimana pada kadar aspal 5% s/d 5,5% nilai flow mengalami penurunan dan pada kadar aspal 6% s/d 7% kembali meningkat. Hasil uji flow terendah berada pada kadar 5,5% yaitu 2,43 mm dan hasil uji pengaliran aspal tertinggi di kadar aspal 7% yaitu 3,27 mm. Dari hasil uji ini dapat disimpulkan bahwa fungsi aspal dalam campuran akan mengikat agregat berada pada kondisi yang terbaik di kadar aspal 6% dimana pada kondisi tersebut aspal dapat merekatkan dan membentuk ikatan yang terbaik pada agregat kasar dan agregat halus sehingga keelhan berada pada posisi yang stabil.

Tabel 7.

Nilai Flow Dari Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC

Kadar aspal (%)	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
	2,90	2,50	2,50	2,70	3,20
Flow	2,90	2,40	2,50	2,80	3,30
	2,80	2,40	2,40	2,80	3,30
Rata-rata	4,85	4,64	4,25	3,69	3,15
Persyaratan	2 s/d 4 mm				

d. VMA

Berdasarkan Tabel 4 dengan penggunaan variasi kadar aspal 5% sampai dengan 7% diperoleh hasil uji VMA meningkat seiring dengan peningkatan variasi kadar aspal. Hasil uji VMA semakin bertambah disetiap variasi kadar aspal yang digunakan meningkat. Dimana hasil uji pada kadar aspal 5% yaitu 14,86% dan terus naik secara signifikan sampai pada kadar 7% yaitu 18,00%. Dari hasil uji ini ditarik kesimpulan bahwa apabila rongga atau void antara agregat kasar dan halus terisi dengan baik oleh aspal maka akan terjadi peningkatan nilai VMA karena seluruh permukaan agregat akan terselimuti oleh aspal yang menyebabkan terjadi ikatan kohesi antara aspal yang saling tarik menarik dan tidak terjadi ruang yang kosong antara partikrl-partikel agregat didalam campuran tersebut.

Tabel 8.

Nilai VMA Dari Pengujian Karakteristik

Kadar aspal (%)	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
VMA	14,85	15,82	16,65	17,34	18,00
Rata-rata	14,89	15,82	16,65	17,32	18,03
Persyaratan	14,83	15,84	16,64	17,27	17,98
	14,86	15,83	16,65	17,31	18,00
	Min 14 (%)				

e. VFB

Berdasarkan Tabel 4 dengan penggunaan variasi kadar aspal 5% sampai dengan 7% diperoleh hasil uji VFB yang semakin meningkat disetiap penambahan variasi kadar bahan tambah. Dari hasil uji ini dapat dilihat bahwa variasi kadar aspal yang digunakan berbanding lurus dengan hasil uji VFB dimana nilainya terus meningkat. Nilai VFB awal pada kadar aspal 5% yaitu 67,37% dan peningkatan terjadi hingga variasi kadar aspal 7% yaitu 82,50%. Dari penelitian menunjukkan peningkatan kadar aspal sebanding dengan peningkatan nilai VFB yang berefek pada rongga-rongga yang terbentuk di campuran akan semakin terisi aspal dan begitu pula sebaliknya.

Tabel 9.

Nilai VFB Dari Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC

Kadar aspal (%)	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
VFB	67,42	70,74	74,43	78,51	82,50
Rata-rata	67,18	70,74	74,43	78,66	82,36
Persyaratan	67,51	70,65	74,49	78,90	82,65
	67,37	70,71	74,45	78,69	82,50
	Min 65 (%)				

5. KAO dan Stabilitas Marshall Sisa

Setelah pengujian pada Marshall normal, dilanjutkan dengan pemilihan aspal optimal dengan kadar 6% untuk digunakan pada pengujian perendaman Marshall untuk mendapatkan nilai stabilitas Marshall yang tersisa. Kadar aspal 6% digunakan sebagai kadar aspal optimum karena merupakan nilai stabilitas tertinggi, sedangkan pada kelas AC-BC diperlukan nilai stabil untuk mendukung beban lalu lintas kendaraan. Berikut adalah hasil uji stabilitas Marshall yang tersisa.

Tabel 10.

Hasil Uji SMS

Kadar Aspal (%)	Stabilitas		Stabilitas Marshall Sisa (%)
	Konvensional	Immersion	
6	1283,57	1247,59	97,20
6	1319,56	1247,59	94,55

6	1319,56	1259,58	94,45
Rata – rata	1307,57	1251,58	95,72

Tabel 10 di atas menunjukkan hasil uji standar marshall konvensional dan standar Marshall Immersion dan standar Marshall sisa sebesar 95,72%, hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut memenuhi nilai spesifikasi Bina Marga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sifat agregat campuran AC-BC, sifat aspal dan berat isi sungai Baliem memenuhi persyaratan campuran perkerasan khususnya lapisan perkerasan AC-BC berdasarkan informasi spesifikasi Bina Marga.
2. Komposisi campuran AC - BC meliputi agregat kasar 43,13%, agregat halus 46,19%, filler 5,53%, kadar aspal 6% dan kadar aspal optimal 6%.
3. Nilai Marshall konvensional campuran AC - BC dengan kadar aspal optimum 6% diperoleh stabilitas (1293,84 kg), flow (2,45 mm), VMA (16,63%) dan VFB (74,54%). Nilai indeks ketahanan perendaman residual hasil pengujian Marshall Immersion (95,72%) memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh jalan raya.

Saran

1. Penelitian Lanjutan penggunaan agregat Sungai Baliem Kab. Jayawijaya untuk campuran dengan metode lainnya seperti campuran AC-Base, HRS-Base dan HRS-WC dan campuran Stone Matrix Aspal
2. Agregat Sungai Baliem sangat melimpah di Kabupaten Jayawijaya, dengan kajian-kajian yang lebih mendalam akan memberikan kontribusi yang sangat baik bagi pemerintah setempat

DAFTAR PUSTAKA

- A. Situmorang, P. Pratomo dan D. Herianto, "Variasi Jumlah Tumbukan Terhadap Uji Karakteristik Marshall Untuk Campuran Laston (AC-BC)," JRSDD, vol. 4, no. 1, pp. 89-98, 2016. <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/350/pdf>
- A. P. Pabia, Alpius dan M. D. M. Palinggi,

"Karakteristik Campuran AC-BC Yang Menggunakan Batu Sungai Sadang Kelurahan Batupapan Kecamatan Makale," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 2, pp. 149-159, 2021. <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i2.326>

Misbah, "Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap Nilai Karakteristik Campuran Panas Aspal Agregat (AC-BC) Dengan Pengujian Marshall," Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang, vol. 2, no. 1, pp. 41-48, 2015. <https://doi.org/10.21063/jts.2015.V201.041-48>

J. Alfrian, Alpius dan L. E. Radjawane, "Pengujian Karakteristik Campuran AC-BC Yang Menggunakan Batu Sungai Gunung Baba, Tana Toraja," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 1, pp. 1-7, 2021. <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i1.196>

V. Mangetan, R. Mangontan dan Alpius, "Penggunaan Batu Sungai Seriti Kabupaten Luwu Pada Campuran AC-BC," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 1, pp. 76-84, 2021. <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i1.207>

D. J. M. Ambarura, Alpius dan Elizabeth, "Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 4, pp. 570-576, 2021. <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i4.336>

N. Debi, R. Rachman dan Alpius, "Penggunaan Batu Gunung Patangdo Kapa' Kabupaten Tana Toraja Dalam Campuran AC-BC," Paulus Civil Engineering Journal, vol. 3, no. 1, pp. 23-29, 2021. <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i1.199>

Syaifullah, Mukhlis, Lusyana, F. Adibroto and E. Suardi, "Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) yang Mengandung Cangkang Kelapa Sawit sebagai Agregat Kasar," Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, vol. 16, no. 2, pp. 113-123, 2019. <https://doi.org/10.30630/jirs.16.2.216>

D. Widianty, R. Yuniarti, Akmaluddin, A. Prabowo dan S. Rawiana, "Analisis Karakteristik Marshall Pada Beton Aspal Lapis Pengikat (Asphalt Concrete-Binder Course) Menggunakan Aspal Modifikasi Serbuk Serat Pelepah Batang Pisang," Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan, vol. 6, no. 1, pp. 85-95, 2020.

<https://doi.org/10.29303/jstl.v6i1.119>

S. Ali, Mukhlis, Lusyana, F. Adibroto dan E. Suardi, "Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC) Yang Mengandung Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Agregat Kasar," Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, vol. 16, no. 7, pp. 113-123, 2019. <https://doi.org/10.30630/jirs.16.2.216>