

STUDI KARATERISTIK BETON ASPAL (AC-BC) DENGAN MEMANFAATKAN HASIL PEMBAKARAN KULIT KERANG KIMA (*KIMA CRECEA*) SEBAGAI FILLER

Laswar Gombilo Bitu
(Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan Baubau)

Email : laswarbitu@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kerang kima sebagai pengisi (*filler*) pada campuran Aspal Beton (AC-BC) terhadap pengujian *marshall* Aspal yang digunakan adalah aspal pen 60/70, dengan kadar aspal optimum 6%. pada variasi *filler* 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6%. Berdasarkan karakteristik agregat, diperoleh komposisi agregat untuk AC-BC : Batu pecah 54,0%, Batu medium 40,0% dan *filler* 6%.

Pengujian ini dilakukan di laboratorium struktur dan bahan Teknik sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Berdasarkan pengujian untuk campuran AC-BC diperoleh kadar *filler* optimum sebesar 1,5% dengan karakteristik sebagai berikut : Stabilitas (kg) = 1680 > 800, *flow* (mm) = 3,07 > 2,0, *Density* (t/m³) = 2,40 > 2,0, VIM (%) = 4,09 > 3,0, VMA (%) = 15,28 > 15,0, VFB (%) = 77,00 > 65,0, MQ (%) = 548,52 > 250. Bila dibandingkan dengan spesifikasi campuran beraspal panas maka kerang kima dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengisi (*filler*) dalam campuran AC-BC .

Kata Kunci : HRS-BC, Kerang Kima, *Filler*, *Marshall test*

A. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan wilayah laut yang cukup luas mempunyai hasil laut yang sangat melimpah seperti Kerang Kima (*Kima Crocea*) . Akan tetapi pemanfaatan *Kima Crocea* hanya sebatas pada pengolahan isi dari kerang tersebut. Akibatnya menghasilkan limbah akibat dari buangan kulit kerang yang berbahan dasar kapur sebgaimana sifat fisik kulit kerang lainnya yang dapat digunkan sebgai *filler* untuk pekerjaan konstruksi jalan raya.

Dalam pekerjaan konstruksi jalan *filler* memegang peranan yang sangat penting dalam mengisi kekosongan rongga anatr butiran agregat kasar. untuk mendukung nilai stabilitas jalan yang ingin dicapai.

Berdasarkan fenomena diatas peneliti tertarik dan berkeinginan untuk memanfaatkan kulit kerang kima yang hari ini cenderung sebagai limbah pada campuran beton beraspal panas AC-BC berdasarkan pengujian parameter *marshall*

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Aspal

Aspal ialah bahan hidrokarbon yang bersifat melekat (*adhesive*), berwarna hitam kecokelatan, tahan terhadap air, dan *Visoelastis*. Aspal sering juga disebut bitumen merupakan bahan pengikat pada campuran beraspal yang dimanfaatkan sebagai lapis permukaan dan lapis perkerasan lentur.

Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat *visoelastis*. Aspal akan bersifat padat pada suhu ruang dan bersifat cair bila dipanaskan. Aspal merupakan bahan yang sangat kompleks dan secara kimia belum dikarakterisasi dengan baik.

Berdasarkan tempat diperolehnya, aspal dibedakan atas:

- Aspal Alam, yaitu aspal yang didapat di suatu tempat di alam, dan dapat dipergunakan sebagaimana diperolehnya atau dengan sedikit pengolahan.
- Aspal Minyak

2. Aspal Keras / Panas (*Asphalt Cement/ AC*)

Selama masa layaknya aspal sebagai bahan pengikat perkerasan jalan raya mudah mengalami kerusakan seperti retak, berlubang dan deformasi plastis yang diakibatkan oleh perubahan cuaca atau suhu, berlebihnya berat muatan dan volume lalu lintas yang padat. Hal ini diprediksi karena aspal yang digunakan tidak mempunyai kemampuan untuk ditempatkan pada temperatur tinggi yaitu sekitar 60°C yang diindikasikan dari nilai *penetration index* dan *stiffness* bitumen yang rendah.

3. Kerang Kima

a. Pengertian Kerang Kima

Kerang kima adalah salah satu hewan lunak (*Mollusca*) kelas *Bavalvia* atau *Pelecypoda*. Abu kerang kima merupakan abu yang dihasilkan dari proses pembakaran kulit kerang yang kemudian dihaluskan, abu kerang ini dapat digunakan sebagai bahan campuran atau tambahan pada aspal. yang mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang apabila dipanaskan akan berubah menjadi kapur (CaO) dan (*silika*), jenis kerangnya yang digunakan kima lubang (*Tridacna crecea*), merupakan spesies yang terkecil dengan panjang sekitar 15 cm. Cangkang berwarna putih dengan sedikit warna ornge-pink atau kuning baik pada sisi dalam maupun pada sisi luar cangkang. Mantel biasanya berwarna terang seperti *T. maximo* tetapi dapat dibedakan dari cangkang yang berbentuk oval segitiga. Kima ini tertanam dalam karang atau besar di permukaan terumbu karang, hanya tepi cangkang dan mantel yang dapat terlihat. Proses penghancur kerang kima dengan dibakar menggunakan kayu kemudian ditumbuk sampai halus untuk mencapai lolos saringan no 200.

4. Filler

Filler merupakan material pengisi dalam lapisan aspal. Disamping itu, kadar dan jenis *filler* akan berpengaruh terhadap sifat elastisitas campuran dan sensifisitas campuran.

Adapun ketentuan *filler* pada campuran beraspal panas Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 adalah :

- a. Bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) dapat berupa debu batu kapur (*limestone dust*), kapur padam (*hydrated lime*) atau debu magnesium atau dolomit yang sesuai dengan AASHTO M303-89 (2014), atau semen atau abu terbang tipe C dan F yang sumbernya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- b. Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C136:2012 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 *micron*) tidak kurang dari 75% terhadap beratnya.

5. Gradasi

Seluruh spesifikasi perkerasan mensyaratkan bahwa partikel agregat harus berada dalam rentang ukuran tertentu dan untuk masing-masing ukuran partikel harus dalam proporsi tertentu. Distribusi dari variasi ukuran butir agregat ini disebut gradasi agregat.

6. Campuran Aspal Panas

Hot Mix Asphalt atau campuran aspal panas merupakan salah satu jenis dari perkerasan lentur. Jenis perkerasan ini merupakan campuran antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat pada suhu tertentu. Untuk memudahkan pencampurannya, maka kedua material tersebut harus dipanaskan terlebih dahulu sebelum dicampur.

C. METODOLOGI PENELITIAN

1. Tinjauan Umum Penelitian

Dalam penelitian ini, pengujian bahan dilakukan dengan Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 dan metode pengujian karakteristik bahan penyusun campuran aspal panas di laboratorium mengacu sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Baubau yang beralamat di Jalan Dayanu Ikhsanuddin Baubau Kelurahan Lipu Kota Baubau.

b. Waktu Penelitian

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Kelurahan Kaisabu Baru Kecamatan Sorawolio Kota Baubau dan pengujian material dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Karakteristik Bahan

a. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat

Pengujian material dilakukan dengan acuan Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 sebagai acuan. Dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat

Jenis Pemeriksaan	Satuan	Metode Pemeriksaan	Hasil Pengujian	Spesifikasi		Keterangan		
				Min	Max			
A. Batu Pecah Sorawolio								
1	Bulk	gr/cc	SNI 1969:2008	2,87	2,5	-	Memenuhi	
2	Apparent	gr/cc	SNI 1969:2008	2,72	2,5	-	Memenuhi	
3	Effektif	gr/cc	SNI 1969:2008	2,77	2,5	-	Memenuhi	
4	Absorsi Bahan Lolos	%	SNI 199:2008	1,88	-	3	Memenuhi	
5	Mesin 200	Los	%	SNI ASTM C117:2012	0,82	-	1	Memenuhi
6	Mesin Angeles	Los	%	SNI 2417:2008	21,9	-	40	Memenuhi
B. Batu Medium Sorawolio								
1	Bulk	gr/cc	SNI 1970:2008	2,78	2,5	-	Memenuhi	
2	Apparent	gr/cc	SNI 1970:2008	2,59	2,5	-	Memenuhi	
3	Effektif	gr/cc	SNI 1970:2008	2,66	2,5	-	Memenuhi	
4	Absorsi Bahan Lolos	%	SNI 1970:2008	2,67	-	3	Memenuhi	
5	Mesin 200	Los	%	SNI ASTM C117:2012	0,93	-	10	Memenuhi
C. Abu Batu Sorawolio								
1	Bulk	gr/cc	SNI 1970:2008	2,91	2,5	-	Memenuhi	
2	Apparent	gr/cc	SNI 1970:2008	2,69	2,5	-	Memenuhi	
3	Effektif	gr/cc	SNI 1970:2008	2,77	2,5	-	Memenuhi	
4	Absorsi Bahan Lolos	%	SNI 1970:2008	2,78	-	3	Memenuhi	
5	Mesin 200	Los	%	SNI ASTM C136:2012	6,44	-	8	Memenuhi

Sumber: Hasil Analisa Data

Hasil pengujian menunjukkan bahwa agregat kasar dan agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 untuk digunakan pada campuran aspal.

b. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Pen 60/70

Pemeriksaan dilakukan terhadap sifat fisik Aspal Pertamina Pen 60/70 mengacu pada Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 sebagai acuan, hasil pemeriksaan karakteristik Aspal Pen 60/70 dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal Pen 60/70

Jenis Pemeriksaan	Satuan	Metode Pemeriksaan	Hasil Pengujian	Spesifikasi		
				Min	Max	
1	Berat Jenis	gr/cc	SNI 2441:2011	1.03	1.0	-
2	Penetrasi	mm	SNI 2456:2011	68.67	60	70
3	Daktilitas	Cm	SNI 2432:2011	106.50	100	-
4	Kehilangan Berat	%	SNI 06-2441-1991	0.25	-	0.8

Sumber : Analisis Data

2. Mix Design Campuran Beraspal

a. Hasil Penggabungan Agregat

Pada penelitian ini jenis campuran aspal dengan variasi keranng kima sebagai filler pada lapis permukaan menggunakan gradasi menerus.

Penentuan komposisi masing - masing bahan dilakukan dengan metode coba-coba (*trial and error*) dimana penggabungan agregat dilakukan dengan cara mengkombinasi ke tiga fraksi dengan komposisi tertentu sehingga total persen lolos gabungan harus berada diantara batas atas dan batas bawah spesifikasi gabungan agregat untuk campuran Laston Lapis Aus (AC-BC). Hasil penggabungan agregat

dengan menggunakan gradasi menerus dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Penggabungan Agregat

No. Saringan	Persen Lasi Saringan			Bebat Batu pecah (CA)	Bebat Batu medium (FA)	Bebat Abu Lata	Total Sisi	Spesifikasi
	Batu Pecah (CA)	Batu Medium (FA)	Abu Lata					
ASTM	mm			54%	40%	6%		
1"	25	100	100	100	54%	40%	6%	100-100
3/4"	19,1	100,00	100,00	100,00	51,30	38,40	6,30	95,70 90-100
1/2"	12,7	87,33	86,75	100,00	47,16	34,70	6,30	87,38 75-90
3/8"	8,7	72,33	67,50	88,75	39,06	27,00	5,33	71,39 60-82
No.4	4,75	50,67	51,75	68,50	27,56	20,70	4,11	52,17 48-64
No.8	2,38	33,33	39,00	49,50	18,00	15,00	2,87	38,57 30-48
No.16	1,18	20,83	29,75	35,25	11,25	11,90	2,12	25,27 18-38
No.30	0,99	13,17	23,75	25,75	7,11	9,50	1,55	18,16 12-28
No.50	0,29	9,67	17,50	19,25	5,22	7,00	1,16	13,38 7-20
No.100	0,15	6,33	10,25	12,00	3,42	4,10	0,72	8,24 5-13
No.200	0,074	4,00	4,75	5,5	2,18	1,90	0,33	4,39 4-8

Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Tabel 3. Hasil penggabungan agregat di atas dapat ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Gabungan Agregat Campuran Laston Lapis Aus (AC-BC).

Sumber: Hasil Analisa Data

b. Penentuan Kadar Aspal Rencana

Dari hasil perhitungan berdasarkan hasil penggabungan agregat maka diperoleh nilai CA = 54 , nilai FA = 40 , dan nilai *Filler* = 6 dengan nilai K = 0,75 maka nilai kadar aspal rencana yang diperoleh adalah 6% dengan variasi kadar kerang kima terhadap berat *filler* yaitu 0% ,1,5% ,3% ,4,5% dan 6%.

c. Hasil Penentuan Berat Jenis Agregat Gabungan

Berat jenis agregat gabungan merupakan berat jenis agregat diluar dari bahan aspal. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai berat jenis agregat gabungan yaitu : berat jenis *bulk* agregat = 2,66 , berat jenis semu agregat = 2,83, berat jenis efektif = 2,75 , dan absorsi aspal terhadap total agregat = 1,20%.

3. Hasil Pengujian Marshall

Hasil pengujian dan perhitungan parameter *Marshall* Laston Lapis Aus (AC-BC) dengan variasi kerang kima. Lebih lengkapnya diperlihatkan pada Tabel 4 sebagai berikut:

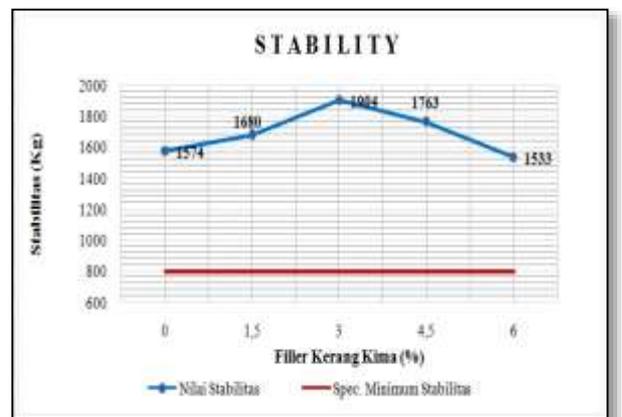
Tabel 4. Hasil Pengujian Karakteristik *Marshall* untuk Variasi kerang kima sebagai *filler*

No.	Karakteristik campuran	Variasi Filler Kerang Kima					Spesifikasi Bina Marga 2013	Keterangan
		0%	1,5%	3%	4,5%	6%		
1	Stability(kg)	1574	1690	1904	1763	1533	Min. 800	Memenuhi
2	Flow(mm)	4.00	3.07	3.78	3.26	3.24	02-04	Memenuhi
3	Density(ton/m ³)	2.39	2.40	2.38	2.39	2.38	Min. 2	Memenuhi
4	VIM (%)	4.56	4.09	4.85	4.24	4.69	03-05	Memenuhi
5	VMA(%)	15.69	15.28	15.94	15.41	15.80	Min. 15	Memenuhi
6	VFB (%)	71.54	77.00	78.92	76.47	71.61	Min. 65	Memenuhi
7	MQ (Kg/mm)	389.97	548.52	581.2	540.73	487.55	Min. 250	Memenuhi

Sumber: Hasil Analisa Data

a. Tinjauan terhadap Nilai Stabilitas

Tinjauan nilai stabilitas pada campuran aspal (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima *filler* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



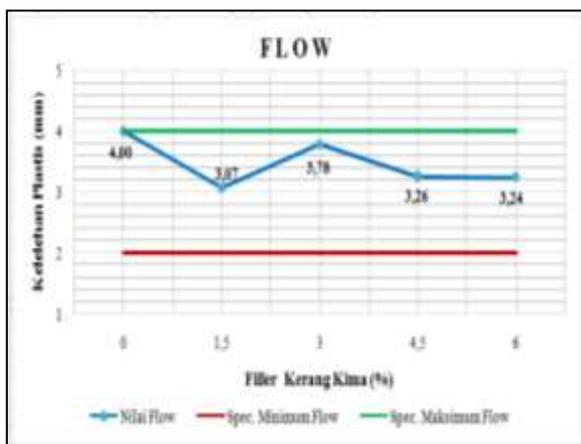
Gambar 2. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai Stabilitas

Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 3 diperoleh nilai Stabilitas pada kadar *filler* kerang kima 6% dan abu batu 0% menjadi yang terendah yaitu 1533 kg dibandingkan dengan kadar *filler* variasi lain diakibatkan karena penggunaan kerang kima yang banyak maka campuran akan mengalami perubahan karena akibat kandungan senyawa Silika yang terapat pada Kulit Kerang mengandung kapur. Sedangkan nilai Stabilitas pada kadar *filler* kerang kima 3% dan abu batu 3% menjadi yang tertinggi sebesar 1904 kg dikarenakan penggunaannya yang seimbang dimana abu batu dapat membantu mengurangi kadar kapur dari kerang kima dan kerang kima dapat membantu mengikat dan mengisi rongga yang ada bersama dengan aspal pada campuran.

b. Tinjauan terhadap Nilai Kelelahan Plastis (*Flow*)

Tinjauan nilai Kelelahan Plastis (*Flow*) pada campuran Aspal (AC-BC) dengan variasi kerang kima sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



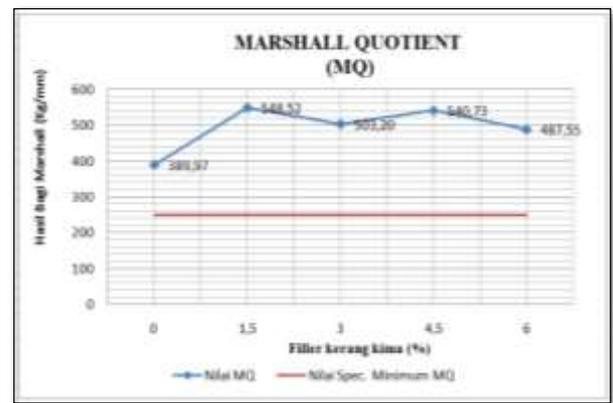
Gambar 3. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai Kelelahan Plastis (*Flow*)
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 3 menunjukkan nilai Kelelahan Plastis (*Flow*) terendah terdapat pada kadar *filler* kerang kima 4,5% dan abu batu 1,5% yaitu 3,07 mm dan tertinggi terdapat pada kadar *filler* kerang kima 0% dan abu batu 6% yaitu 4,00 mm. Namun terlihat pada kadar *filler* kerang kima 3% dan abu batu 3% nilai *Flow* mulai naik lagi, dengan demikian penggunaan *filler* kerang kima pada campuran aspal harus seimbang besar atau banyak karena sifat kapur

yang dimiliki oleh kerang kima sangat mempengaruhi nilai dari kelelahan plastis (*Flow*) pada pengujian *Marshall*. Pada penelitian semua variasi *filler* 0% 1,5% 3% 4,5% 6% memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 yaitu antara 2 mm – 4 mm.

c. Tinjauan Terhadap Nilai *Marshall Quotient* (MQ)

Tinjauan nilai *Marshall Quotient* pada campuran Aspal (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :

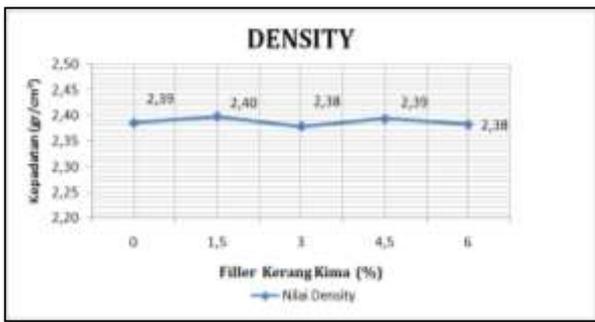


Gambar 4. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai *Marshall Quotient* (MQ)
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 4 diperoleh nilai *Marshall Quotient* (MQ) terendah terdapat pada kadar *filler* kerang kima 0% dan abu batu 6% yaitu 389,97 kg/mm dan tertinggi terdapat pada kadar *filler* kerang kima 1,5% dan abu batu 4,5% yaitu 548,52 kg/mm. Dari nilai *Marshall Quotient* menunjukkan campuran aspal beton pada penelitian ini adalah baik (tidak kaku) dimana nilai stabilitas dan *Flow* saling berbanding lurus. Nilai *Marshall Quotient* (MQ) pada campuran ini hanya variasi *filler* kerang kima dan memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 yaitu ≥ 250 kg/mm.

d. Tinjauan Terhadap Nilai Kepadatan (*Density*)

Tinjauan nilai Kepadatan (*Density*) pada campuran Laston Lapis Aus (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :

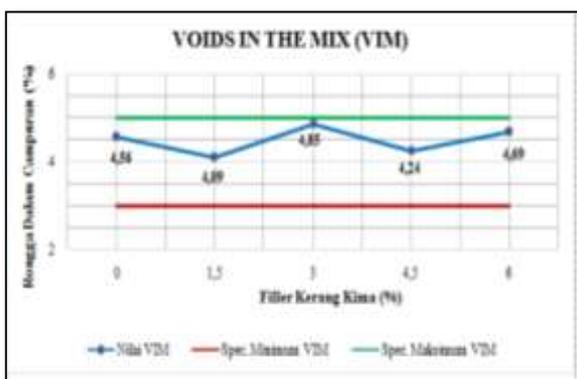


Gambar 5. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai Kepadatan (*Density*)
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 5 diperoleh nilai kepadatan (*Density*) terendah terdapat pada kadar *filler* kerang kima 0% dan 6% yaitu 2,38 gr/cm³ sedangkan nilai Kepadatan (*Density*) tertinggi terdapat pada kadar *filler* kerang kima 1,5% yaitu 2,40 gr/cm³. Sehingga menunjukkan bahwa *Density* pada semua variasi memiliki nilai yang hampir sama. Hal ini disebabkan volume dari campuran dan proses pemadatan yang dilakukan sama pada setiap variasi campuran.

e. Tinjauan Terhadap Nilai *Voids In The Mix* (VIM)

Tinjauan nilai Rongga dalam campuran (VIM) pada campuran Laston Lapis *Aus* (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 6 berikut :



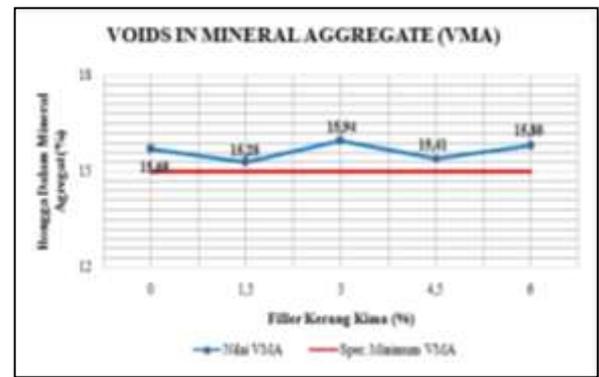
Gambar 6. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai VIM
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 6 diperoleh nilai *Void In The Mix* (VIM) terendah terdapat pada kadar *filler* keramik tegel 3% dan abu batu 3% yaitu 3,80% dipengaruhi oleh peran kedua bahan

filler dimana keduanya mampu bekerja dan menjalankan fungsinya sebagai bahan pengisi rongga yang ada pada campuran. Sedangkan nilai VIM tertinggi terdapat pada kadar *filler* keramik tegel 0% dan abu batu 6% dimana rongga yang tercipta hanya dapat diisi oleh *filler* dari abu batu. Semua nilai rongga dalam campuran (VIM) pada penelitian ini telah memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 yaitu antara 3% – 5%.

f. Tinjauan Terhadap Nilai *Voids In Mineral Aggregate* (VMA)

Tinjauan nilai rongga dalam agregat (VMA) pada campuran Laston Lapis *Aus* (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut :



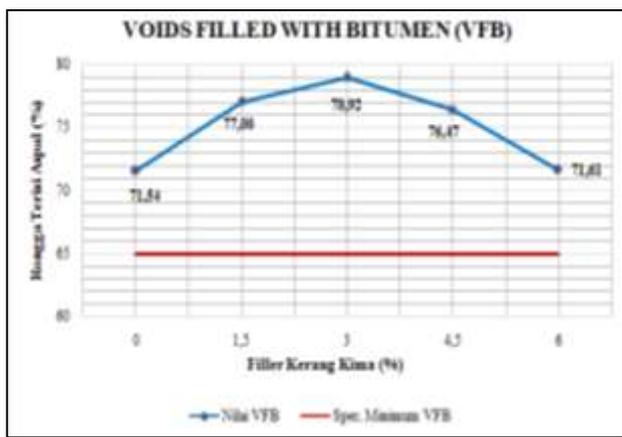
Gambar 7. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai VMA
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 7 diperoleh nilai *Void in Mineral Aggregate* (VMA) terendah terdapat pada kadar *filler* kerang kima 1,5% dan abu batu 4,5% yaitu 15,28% dan untuk nilai VMA tertinggi terdapat pada kadar *filler* kerang kima 3% dan abu batu 3% yaitu 15,94%. Untuk nilai VMA faktor yang mempengaruhi hampir sama dengan kasus yang terjadi pada nilai VIM. Semua nilai rongga dalam agregat (VMA) pada penelitian ini telah memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 yaitu $\geq 15\%$.

g. Tinjauan Terhadap Nilai *Voids Filled With Asphalt/ Bitumen* (VFB)

Tinjauan nilai rongga terisi aspal (VFB) pada campuran Laston Lapis *Aus* (AC-BC) dengan variasi kadar kerang kima

sebagai *filler* dapat dilihat pada Gambar 8 berikut :



Gambar 8. Tinjauan variasi kerang kima sebagai *filler* terhadap nilai VFB
Sumber: Hasil Analisa Data

Dari Gambar 8 diperoleh nilai *Void Filled With Asphalt/ Bitumen* (VFA/ VFB) pada kadar *filler* kerang kima 0% dan abu batu 6% menjadi yang terendah yaitu 71,54% dikarenakan pada penggunaan kadar *filler* yang sama, memiliki nilai VMA besar maka menyebabkan penyerapan kadar aspal menjadi kecil. Sebaliknya dengan nilai VFB tertinggi pada kadar *filler* kerang kima 3% dan abu batu 3% yaitu 78,92% dimana penggunaan *filler* dari keduanya menyebabkan daya ikat dan penyerapan kadar aspal menjadi besar. Semua nilai rongga terisi aspal (VFB) pada penelitian ini telah memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3 yaitu $\geq 65\%$.

E. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian di laboratorium tentang “Penggunaan Abu Kerang Kima (*Kima Crocea*) Sebagai Bahan Pengisi (*Filler*) Pada Campuran Aspal Beton AC-BC” dapat disimpulkan bahwa:

- Penggunaan kerang kima memenuhi spesifikasi dan dapat digunakan dalam campuran aspal dengan syarat kadar kerang kima yang digunakan tidak melebihi 3%.

- Berdasarkan pengujian untuk campuran AC-BC diperoleh kadar filler optimum sebesar 1,5% dengan karakteristik marshal sebagai berikut Stabilitas (kg) = 1680 > 800, Flow (mm) = 3,07 > 2,0, Density (t/m³) = 2,40 > 2,0, VIM (%) = 4,09 > 3,0, VMA (%) = 15,28 > 15,0, VFB (%) = 77,00 > 65, 0, MQ (%) = 548,52 > 250.

DAFTAR PUSTAKA

- Advanty Esentia. 2014. Pengaruh Penggantian Sebagai Filler Semen Dengan Kombinasi 40% Serbuk Batu Bata Dan 60% Abu Cangkang Lokan Pada Campuran Asphalt Concrete Binder *course* (AC-BC). *Skripsi*, Bengkulu (ID): Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 03-2417-2008: Metode Pengujian Abrasi dengan Mesin Los Angeles*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990, *SNI 03-1968-1990: Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *SNI ASTM C117:2012: Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No.200 Agregat Kasar dan Agregat Halus*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *SNI ASTM C117:2012: Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No.200 Filler*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1969:2008: Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1970:2008: Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 1970:2008: Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Filler*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 2441:2011: Pemeriksaan Berat Jenis Aspal*. Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 1991. *SNI 06–2489–1991: Pengujian Benda Uji dengan Alat Marshall*.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2018. *Rancangan Spesifikasi Umum 2018 Divisi 6 Perkerasan Aspal, Campuran Beraspal Panas Seksi 6.3*. Jakarta.
- Bukhari, dkk, 2007. *Rekayasa Bahan dan Tebal Perkerasan*, Fakultas Teknik, Universitas Syia Kuala, Banda Aceh.
- Qorimeifebria Rizkevina. 2014. *Keaneragaman Jenis Dan Distribusi Family Tridacnida (Kerang Kima) Di Perairan Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu*. Skripsi, Jakarta . Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Syarif Hidayatullah
- Sukirman, S. 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, Bandung.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova*. Bandung.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 1999. *Perkerasan Jalan*. Jakarta.