

# PERANCANGAN KOMPOSISI BAHAN LAPIS INTERLAYER SAMI MENGUNAKAN SERUTAN KARET BAN BEKAS

Edward Ngii

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Jl. HEA.Mokodompit  
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu  
Kendari 93721

Hasmiati

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Haluoleo  
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu  
Kendari 93721  
sweety\_pasca@yahoo.co.id

Latif Budi Suparma

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan  
Universitas Gajah Mada  
lbsuparma@yahoo.com

## Abstract

Using shredded rubber as aggregate in SAMI mixture should be designed to obtain the aggregate structure that had a contact surface and locks each other optimally. Hence, the strength of gradation composition may increase the mixture stability. The research aimed to obtain the composition of SAMI material that design by shredded rubber in the mixture.

The SAMI-Rubber mixtures were manufactured with rubber shredded (particle size pass 5.0 mm), natural sand, two kind of filler (dash stone and cement) and 60/70 penetration grade bitumen. Target gradation of mortar mixture (sand and filler) was hold by applying dry compaction concept with variation sand to filler ranging from 50-90 %. Specific gravity of each mortar variation was calculated to obtain porosity value. Porosity target was obtain by graphic between porosity and filler content. The composition of SAMI-Rubber mixture was calculated by volume of shredded rubber in the following proportion: 0%, 5%, 10% and 20%. Asphalt contents was varied between 8-12 % to each mixture type.

The result of this research indicated that using stone dust as filler in mortar mixture produced porosity lower than the cement filler. The porosity value was 23.50% for mortar (sand and stone dust) and it was obtained at 60% sand and 40% stone dust. Based on this proportions, the mixture composition of 20% shredded rubber by volume, will be obtained the following proportion of aggregate mixture by mass: 8.9% of shredded rubber; 54.6% of sand and 36.4% of stone dust.

**Keywords:** SAMI, Shredded rubber, Interlayer.

## PENDAHULUAN

Pelapisan ualng (*overlay*) merupakan metode yang umum digunakan untuk meningkatkan dan memperbaiki kapasitas struktur perkerasan akibat peningkatan beban atau kerusakan struktural dimana penanganan dengan *praoverlay* sudah tidak efektif lagi. Namun kelemahannya metode ini yaitu sangat rentan terhadap retak refleksi jika dilakukan pada volume lalu lintas kendaraan berat yang tinggi (Hall dan Benhatti, 2008).

Penggunaan lapis *interlayer* sebagai penahan retak refleksi dalam overlay perkerasan telah dianggap sebagai metode yang efisien diantara sistem kontrol retak refleksi baik dari segi kinerja dan biaya (Vanelstraete dan de Bondt, 1997; Buttlar, 2000). *Strees Absorbing Memhrane Interlayer* (SAMI) adalah salah satu bahan interlayer yang memiliki sifat khusus yaitu menurunkan konsentrasi tegangan (*stress relieving interlayers*) pada lapis overlay.

Kinerja SAMI pada overlay perkerasan lentur menunjukkan hasil yang memuaskan dalam menahan retak refleksi (Suparma, 2005; Yamin dan Aschuri, 2009), namun hasil



investigasi lapangan oleh Von Quintus, et al., (2010), menunjukkan hasil yang berbeda jika SAMI digunakan pada overlay beton, dimana kinerjanya dalam menahan retak refleksi menjadi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sistem interlayer SAMI masih belum dirancang untuk mengatasi retak refleksi yang berasal dari beban lalu lintas berat dan *thermal* yang umumnya terjadi di perkerasan beton.

Vanelstraete, et al. (1997) menyatakan bahwa bahan yang kekakuan dan modulus elastisitasnya sangat kecil dapat berfungsi menahan deformasi horisontal yang besar pada berbagai temperatur, sehingga dapat memperlambat proses retak refleksi dalam banyak kasus. Vivi (2004) menunjukkan bahwa karet ban bekas dapat membuat kekakuan dan modulus elastisitas campuran beraspal menjadi lebih kecil.

Permasalahan yang dihadapi dalam merancang SAMI menggunakan serutan karet yaitu belum adanya standar perencanaan penggunaan karet dalam campuran beraspal seperti SAMI, sehingga dikhawatirkan terjadi segregasi dalam pencampuran agregat akibat perbedaan berat jenis bahan. Dampaknya campuran menjadi lebih berpori sehingga penggunaan aspal menjadi lebih banyak dan menjadi tidak ekonomis.

Salah satu upaya untuk memperoleh rancangan SAMI menggunakan serutan karet ban yang lebih ekonomis dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode pemadatan kering yang digunakan oleh Suparma (2001; 2005) yang selanjutnya dikembangkan oleh Anthon (2002) untuk berbagai ukuran agregat. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh komposisi bahan SAMI yang dirancang menggunakan serutan karet ban bekas.

## METODOLOGI

Bahan susun SAMI-Rubber dalam terdiri dari pasir alam (lolos no. 8 dan tertahan no.200), filler (debu batu dan portland cement), aspal penetrasi 60/70 dan karet serutan ban bekas (lolos saringan no.4). Peralatan utama penelitian berupa alat uji kepadatan kering (*dry compacted test*) modifikasi yang terdiri dari mould berdiameter 100 mm dan tinggi 1400 mm, diletakkan di atas meja yang digetarkan dengan tangki pemutar, diputar secara manual sebanyak 120 kali putaran (1detik=2putaran) selama 1 menit.

Pengujian bahan susun mengacu pada standar SNI atau AASTHO/ASTM. Pengujian pemadatan kering dilakukan terhadap campuran mortar (pasir+filler) dengan variasi pasir dari 50–90% dengan peningkatan setiap 10%, sedangkan bahan karet dilakukan tersendiri. Analisis dilakukan terhadap *density* mortar, berat jenis, dan porositas, menggunakan rumus berikut:

1. Density (*D*)

$$D = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots (1)$$

2. Berat jenis campuran mortar (*SG<sub>a</sub>*)

$$SG_a = \frac{100}{\frac{\%Pasir}{B_j \text{ pasir}} + \frac{\%Filler}{B_j \text{ filler}}} \dots\dots\dots (2)$$

3. Porositas (*P*)

$$P = 100. \left( 1 - \frac{D}{SG_a} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Porositas target merupakan nilai porositas minimum dari campuran mortar yang ditentukan berdasarkan hubungan antara nilai porositas dan kadar filler dalam campuran mortar. Dengan mengetahui *specific gravity* dari agregat halus dan filler, maka nilai



porositas dapat ditentukan. Nilai porositas mortar dan karet yang diperoleh merupakan nilai awal yang digunakan dalam perhitungan perancangan komposisi SAMI-Rubber. Perancangan berat masing-masing bahan SAMI dilakukan berdasarkan prosentase karet dalam volume agregat dan selanjutnya komposisi bahan dihitung berdasarkan perbandingan berat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil-hasil penelitian yang telah diperoleh adalah sebagai berikut:

### A. Hasil pengujian bahan susun SAMI-R

Metode pengujian bahan susun disesuaikan dengan Standard Nasional Indonesia (SNI). Hasil-hasil pengujian untuk bahan pasir, filler dan karet serutan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil pengujian bahan SAMI

Bahan susun	Jenis Pengujian	Hasil	
1. Pasir	a. Pengujian gradasi		
	- Daerah gradasi	Daerah II (agak kasar)	
	- Modulus kehalusan	2,719	
	b. Berat satuan	1,518 kg/cm <sup>3</sup>	
	c. Berat jenis & Penyerapan air		
	- Bj bulk	2,717 gr/cm <sup>3</sup>	
	- Bj SSD	2,765 gr/cm <sup>3</sup>	
	- Bj semu	2,854 gr/cm <sup>3</sup>	
	- Penyerapan air	1,77%	
2. Filler	a. Debu batu	Berat jenis	2,693 gr/cm <sup>3</sup>
	b. Semen		3,15 gr/cm <sup>3</sup>
3. Karet serutan	Berat jenis	1,078 gr/cm <sup>3</sup>	
4. Aspal	Berat jenis	1,032 gr/cm <sup>3</sup>	

### B. Berat jenis campuran mortar

Mortar didefinisikan sebagai campuran pasir dan filler. Berat jenis campuran mortar ditentukan dari berat jenis efektif bahan pasir dan filler, seperti tercantum pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Berat jenis efektif bahan pasir dan filler

Bahan	Bj <sub>bulk</sub>	Bj <sub>semu</sub>	Bj <sub>efektif</sub>
1. Pasir alam	2,717	2,854	2,785
2. Debu batu	2,693	2,693	2,693
3. Semen	3,150	3,150	3,150

Berdasarkan Tabel 2, maka berat jenis campuran mortar untuk masing-masing variasi campuran dihitung berdasarkan Persamaan (2), dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil perhitungan berat jenis mortar (SGa) gr/cc

Variasi	Komposisi mortar		Berat jenis mortar dengan filler	
	Pasir	Filler	Debu batu	Semen
Variasi-1	50	50	2,738	2,956
Variasi-2	60	40	2,748	2,921
Variasi-3	70	30	2,757	2,886
Variasi-4	80	20	2,766	2,851
Variasi-5	90	10	2,776	2,818

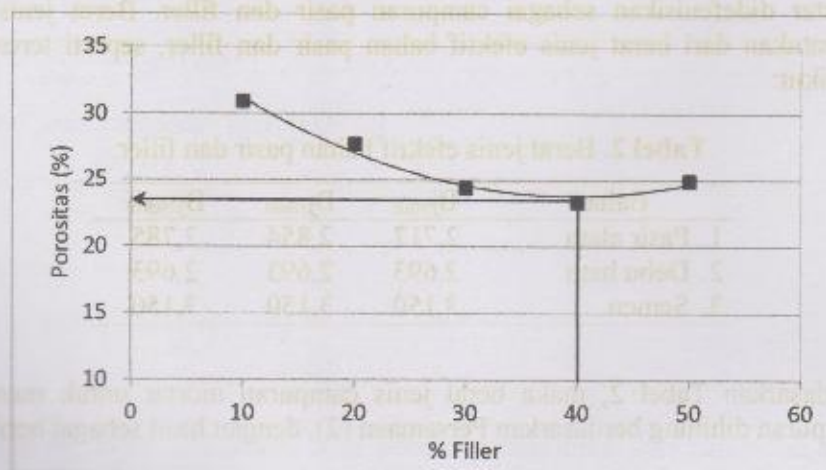
Nilai berat jenis mortar seperti pada Tabel 3, digunakan dalam perhitungan porositas campuran mortar untuk masing-masing variasi.

### C. Porositas mortar dan bahan serutan karet

Agar diperoleh gradasi agregat yang ekonomis serta menjamin tidak terjadinya segregasi saat pencampuran pasir dan filler, maka dilakukan pengujian porositas pada masing-masing campuran mortar dengan metode tes pemadatan kering (DCT). Hasil pengujian DCT dari masing-masing mortar untuk filler debu batu dan semen adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Nilai porositas hasil pengujian DCT untuk mortar dengan filler debu batu

Variasi	Komposisi, %		Density (D)	Bj mortar (SGa), gr/cc	Porositas (P) %
	Pasir	Filler Debu batu			
Variasi-1	50	50	2,056	2,738	24,903
Variasi-2	60	40	2,106	2,748	23,368
Variasi-3	70	30	2,084	2,757	24,391
Variasi-4	80	20	2,001	2,766	27,674
Variasi-5	90	10	1,918	2,776	30,906



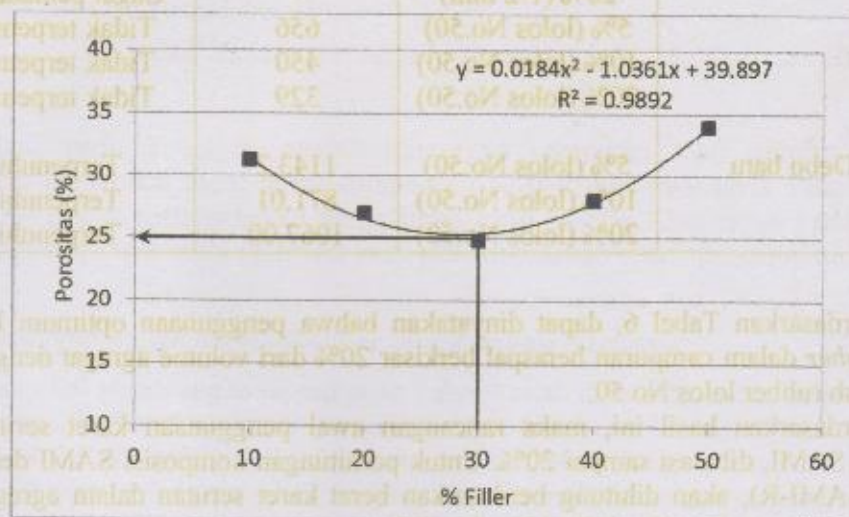
**Gambar 1.** Grafik penentuan nilai porositas mortar dengan filler debu batu



Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1, nilai porositas terkecil dari mortar dengan filler debu batu, diperoleh pada penggabungan 60% pasir dan 40% debu batu dengan besar porositas 23,50%. Untuk mortar dengan filler semen, diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 5.** Nilai porositas hasil pengujian DCT untuk mortar dengan filler semen

Variasi	Komposisi, %		Density (D)	Bj mortar (SGa), gr/cc	Porositas (P) %
	Pasir	Filler semen			
Variasi-1	50	50	1,952	2,956	33,968
Variasi-2	60	40	2,102	2,921	28,038
Variasi-3	70	30	2,169	2,886	24,820
Variasi-4	80	20	2,082	2,851	26,993
Variasi-5	90	10	1,938	2,818	31,220



**Gambar 2.** Grafik penentuan nilai porositas mortar dengan filler semen

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 2, nilai porositas terkecil dari mortar dengan filler semen diperoleh pada penggabungan 70% pasir dan 30% semen dengan besar porositas 25%.

Berdasarkan perbandingan nilai porositas dari filler debu batu dan filler semen pada campuran mortar, maka penggunaan debu batu sebagai filler lebih direkomendasikan untuk campuran SAMI-Rubber sebab nilai porositas mortar yang diperoleh lebih kecil dibandingkan filler semen, sehingga campuran SAMI-R menjadi lebih ekonomis dan menguntungkan karena penggunaan aspal lebih sedikit namun menghasilkan campuran yang lebih kompak dan padat.

Nilai porositas serutan karet dilakukan tersendiri dengan tiga kali pengujian DCT. Nilai rata-rata porositas dari bahan serutan karet sebesar 59,207%. Hasil ini terbilang cukup besar dibandingkan dengan agregat normal berkisar 30-40% (Kardiyono, 2007) demikian pula jika dibandingkan dengan penelitian Suparma (2005) yang menggunakan serutan plastik jenis LDPE dengan porositas sebesar 40,3%. Hal ini dimungkinkan karena bahan karet memiliki sifat kenyal sehingga efek pemadatan tidak memberikan pengaruh yang signifikan sebelum dan setelah proses pengujian DCT.



#### D. Evaluasi penggunaan karet dalam campuran beraspal

Prosentase optimum penggunaan karet dalam campuran beraspal, dapat diperoleh dari hasil penelitian Wahyu dan Suparma (2013). Hasil *trial* penggunaan karet jenis *crumb rubber* pada campuran aspal HRS-WC dengan kadar aspal sebesar 7% melalui uji *Marshall* memberikan nilai stabilitas seperti pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Nilai stabilitas HRS-WC menggunakan karet *crumb rubber* sebagai agregat (Wahyu dan Suparma, 2013)

No	Penggunaan karet	% Karet ( <i>crumb rubber</i> )	Nilai stabilitas (kg)	Keterangan (Stabilitas $\geq$ 800 kg)
1.	Agregat halus	5% (1-2 mm)	878	Terpenuhi
		10% (1-2 mm)	796,35	Tidak terpenuhi
		20% (1-2 mm)	-	Gagal pemadatan
		5% (lolos No.50)	656	Tidak terpenuhi
		10% (lolos No.50)	450	Tidak terpenuhi
		20% (lolos No.50)	329	Tidak terpenuhi
2.	Debu batu	5% (lolos No.50)	1143,2	Terpenuhi
		10% (lolos No.50)	871,01	Terpenuhi
		20% (lolos No.50)	1067,00	Terpenuhi

Berdasarkan Tabel 6, dapat dinyatakan bahwa penggunaan optimum karet jenis *crumb rubber* dalam campuran beraspal berkisar 20% dari volume agregat dengan ukuran karet *crumb rubber* lolos No.50.

Berdasarkan hasil ini, maka rancangan awal penggunaan karet serutan dalam campuran SAMI, dibatasi sampai 20%. Untuk perhitungan komposisi SAMI dengan karet serutan (SAMI-R), akan dihitung berdasarkan berat karet serutan dalam agregat dengan variasi penggunaan 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

#### E. Perancangan komposisi bahan SAMI-Rubber

Perancangan komposisi bahan SAMI menggunakan serutan karet, dilakukan dengan perbandingan berat. Langkah perhitungan dengan perbandingan berat tersebut diberikan sebagai berikut:

Contoh hitungan komposisi bahan SAMI-R, untuk penggunaan serutan karet 10%.

a. Diketahui berat jenis bahan dan mortar:

- Karet serut = 1,078
- Pasir = 2,785
- Filler debu batu = 2,693
- Prosentase Mortar = 60% Pasir : 40% Filler debu batu
- Berat jenis Mortar = 2,748

b. Komposisi bahan untuk 10% karet serutan dengan perbandingan berat adalah sebagai berikut:

- Karet serutan =  $10 \times 1,078 = 10,78$  gr
- Pasir =  $0,6 \times 90 \times 2,748 = 148,4$ gr
- Filler =  $0,4 \times 90 \times 2,748 = 98,91$ gr

c. Prosentase bahan pada point c, berdasarkan perbandingan berat:

- Karet serutan = 4,2%
- Pasir = 57,5%
- Filler = 38,3%



d. Berat jenis agregat campuran = 2,581 (Persamaan 2)  
 Hasil perhitungan komposisi bahan SAMI-Rubber untuk prosentase penggunaan serutan karet sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%, secara lengkap disajikan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil rancangan komposisi bahan SAMI-R berdasarkan perbandingan berat

Material	Berat Jenis	Mix design (% dari total campuran)				
		A	B	C	D	E
Karet serutan	1,078	0,0	2,0	4,2	6,5	8,9
Pasir	2,785	60,0	58,8	57,5	56,1	54,6
Filler debu batu	2,693	40,0	39,2	38,3	37,4	36,4
Berat jenis campuran (SG mixed agregat)		2,748	2,664	2,581	2,497	2,414
Prosentase karet berdasarkan volume agregat		0%	5%	10%	15%	20%

Hasil pada Tabel 7, adalah rancangan campuran total agregat sedangkan penggunaan bahan ikat aspal untuk campuran SAMI-R, mengacu pada Vanelstraete dan Bondt (1997) yaitu menggunakan range kadar aspal 8–12%. Dari range kadar aspal ini, dapat ditentukan kadar aspal optimum yang akan digunakan dalam pencampuran.

#### F. Rancangan bahan SAMI-Rubber untuk bahan interlayer

Jika hasil perancangan seperti pada Tabel 7 telah diperoleh, maka kebutuhan bahan SAMI-R untuk berbagai keperluan pengujian dapat dihitung. Untuk mengetahui properties campuran SAMI-R melalui uji *Marshall*, jumlah bahan yang dibutuhkan per sampel seberat 1200 gram sedangkan untuk membuat lapis interlayer dengan panjang 50 cm, lebar 10 cm untuk ketebalan 1 cm, 2 cm dan 3 cm, dibutuhkan masing-masing agregat sebesar 600, 1200 dan 1800 gram.

Hasil perhitungan kebutuhan bahan SAMI-R untuk pembuatan benda uji *Marshall* disajikan pada Tabel 8 sedangkan kebutuhan untuk membuat lapis interlayer SAMI-R untuk masing-masing ketebalan 1, 2, dan 3 cm disajikan Tabel 9.



**Tabel 8.** Hasil rancangan komposisi bahan SAMI-R untuk pembuatan benda uji Marshall

Prosentase Karet Serutan	Bahan SAMI-R	Kadar Aspal dalam Campuran SAMI-R				
		8%	9%	10%	11%	12%
0%	Karet serutan (gr)	0	0	0	0	0
	Pasir (gr)	666,7	660,6	654,5	648,6	642,9
	Filler debu batu (gr)	444,4	440,4	436,4	432,4	428,6
	Aspal AC 60/70 (gr)	88,9	99,1	109,1	118,9	128,6
	Total berat (gr)	1200	1200	1200	1200	1200
5%	Karet serutan (gr)	22,5	22,3	22,1	21,9	21,7
	Pasir (gr)	653,2	647,2	641,3	635,5	629,9
	Filler debu batu (gr)	435,5	431,5	427,5	423,7	419,9
	Aspal AC 60/70 (gr)	88,9	99,1	109,1	118,9	128,6
	Total berat (gr)	1200	1200	1200	1200	1200
10%	Karet serutan (gr)	46,4	46,0	45,6	45,2	44,8
	Pasir (gr)	638,8	633,0	627,2	621,6	616,0
	Filler debu batu (gr)	425,9	422,0	418,1	414,4	410,7
	Aspal AC 60/70 (gr)	88,9	99,1	109,1	118,9	128,6
	Total berat (gr)	1200	1200	1200	1200	1200
15%	Karet serutan (gr)	71,9	71,3	70,6	70,0	69,4
	Pasir (gr)	623,5	617,8	612,2	606,6	601,2
	Filler debu batu (gr)	415,7	411,9	408,1	404,4	400,8
	Aspal AC 60/70 (gr)	88,9	99,1	109,1	118,9	128,6
	Total berat (gr)	1200	1200	1200	1200	1200
20%	Karet serutan (gr)	99,2	98,3	97,4	96,6	95,7
	Pasir (gr)	607,1	601,5	596,1	590,7	585,4
	Filler debu batu (gr)	404,7	401,0	397,4	393,8	390,3
	Aspal AC 60/70 (gr)	88,9	99,1	109,1	118,9	128,6
	Total berat (gr)	1200	1200	1200	1200	1200

**Tabel 9.** Hasil rancangan komposisi bahan SAMI-R untuk pembuatan lapis interlayer berdasarkan variasi ketebalan

Prosentase Karet Serutan	Bahan SAMI-R	% terhadap berat camp	Tebal lapis interlayer (cm)		
			1	2	3
0%	Karet serutan (gr)	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pasir (gr)	54,5	327,3	654,5	981,8
	Filler debu batu (gr)	36,4	218,2	436,4	654,5
	Aspal AC 60/70 (gr)	9,1	54,5	109,1	163,6
5%	Karet serutan (gr)	1,8	11,0	22,1	33,1
	Pasir (gr)	53,4	320,7	641,3	962,0
	Filler debu batu (gr)	35,6	213,8	427,5	641,3
	Aspal AC 60/70 (gr)	9,1	54,5	109,1	163,6
10%	Karet serutan (gr)	3,8	22,8	45,6	68,4
	Pasir (gr)	52,3	313,6	627,2	940,8
	Filler debu batu (gr)	34,8	209,1	418,1	627,2
	Aspal AC 60/70 (gr)	9,1	54,5	109,1	163,6
15%	Karet serutan (gr)	5,9	35,3	70,6	106,0
	Pasir (gr)	51,0	306,1	612,2	918,2
	Filler debu batu (gr)	34,0	204,1	408,1	612,2
	Aspal AC 60/70 (gr)	9,1	54,5	109,1	163,6
20%	Karet serutan (gr)	8,1	48,7	97,4	146,2
	Pasir (gr)	49,7	298,0	596,1	894,1
	Filler debu batu (gr)	33,1	198,7	397,4	596,1
	Aspal AC 60/70 (gr)	9,1	54,5	109,1	163,6

Catatan: asumsi kadar aspal optimum 10%



## KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Penggunaan debu batu sebagai filler dalam campuran mortar, memberikan nilai porositas yang lebih baik yaitu sebesar 23,50% pada perbandingan 60% pasir dan 40% debu batu dibandingkan dengan penggunaan filler semen yang memberikan nilai porositas sebesar 25% pada perbandingan 70% pasir dan 30% semen.
- 2) Komposisi bahan SAMI-R pada kadar karet serutan 20% dari volume agregat berdasarkan perbandingan berat yaitu sebesar 8,9% karet serutan, 54,6% pasir dan 36,4% debu batu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai melalui hibah BOPTN UHO Tahun 2013. Oleh karenanya ucapan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian Universitas Halu Oleo, Dekan Fakultas Teknik, Kepala Laboratorium UGM serta pihak-pihak yang terlibat sehingga penelitian ini dapat dilakukan dan dipublikasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1974, *Road and Paving Materials, Paving Management Technology*, Annual Book of ASTM Standart, Washington.
- Anthon, S. 2002, Perancangan Campuran Agregat Aspal Bergradasi Rapat yang Kompak dengan Metode Tes Pemadatan Kering, *Tesis*, Program Magister Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.
- Buttlar, B. 2000. *Reflective Crack Relief Interlayers*. Cracking in Pavements Symposium. Laramie, WY: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Hall, K.D. dan Banihatti, N., 2008, *Structural Design of Portland Cement Concrete Overlays for Pavements*, Mack-Blackwell Rural Transportation Center, Dept. of Civil Engineering, University of Arkansas.
- Suparma, L.B., 2005, Laboratory Design and Performance of Stress Absorbing Membrane Interlayer (SAMI) Incorporating Waste Recycled Plastic. *Jurnal Media Teknik*, No. 2 Tahun XXVII Edisi Mei.
- Suparma, L.B., 2001, *The Use of Recycled Waste Plastics in Bituminous Composite*, PhD. Thesis, Unpublished, The University of Leeds.
- Vanelstraete and Bondt, A.H., 1997, Crack Prevention and Use of Overlay Systems, *RILEM Conference in Prevention of Reflective Cracking in Pavements* Brussels. Edited by A.Vanelstraete and L. Francken, pp. 42-60.
- Von Quintus, H.L., Mallela J., and Shen. S., (2010), Techniques for Mitigation of Reflective Cracks, *The 2010 FAA Worldwide Airport Technology Transfer Conference*, Atlantic City, New Jersey, USA.
- Vanelstraete, Bondt, A.H., Courard, L., 1997, Characterization of overlay system. *RILEM Conference in Prevention of Reflective Cracking in Pavements Report*. Brussels. Edited by A.Vanelstraete and L. Francken pp. 61-62.
- Vivi, 2004, Kinerja Campuran Beton Aspal dengan Ban Bekas sebagai Pengganti Sebagian Agregat terhadap Flexural Fatigue Test, *Tesis*, Program Magister Teknik Sipil, ITB, Bandung.



Yamin, R.A.; Aschuri, I. 2009. *Stress Absorbed Membrane Interlayer (SAMI) Untuk Menghambat Retak Refleksi*. Paper yang dipresentasikan pada Simposium XII FSTPT. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

- 1) Penggunaan debu pati sebagai filler dalam campuran mortar memberikan nilai porositas yang lebih baik yaitu sebesar 23,50% pada perbandingan 50% pasir dan 40% debu pati dibandingkan dengan penggunaan filler semen yang memberikan nilai porositas sebesar 25% pada perbandingan 70% pasir dan 30% semen.
- 2) Komposisi bahan SAMI pada kadar 20% setara 50% dari volume agregat berdasarkan perbandingan berat yaitu sebesar 8,9% karat semen, 24,6% pasir dan 30,4% debu pati.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai melalui hibah BOP-TN LHO Tahun 2013. Oleh karena itu ucapan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian Universitas Halu Obo dan Dekan Fakultas Teknik Kuala Lumpur sebagai Koordinator LOM serta pihak-pihak yang terlibat sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan dipublikasikan.

### DAFTAR PUSTAKA

ASTM 1974. *Rock and Paving Materials: Fining Management Technology*. Annual Book of ASTM Standards, Washington.

Ambar, S. 2002. *Peningkatan Kemampuan Akibat Bergradasi Rata-rata yang Kompatibel dengan Metode Test Penetration Cone*. Tes Program Magister Teknik Sipil, UGM, Yogyakarta.

Juniar, B. 2000. *Relevansi dan Analisis Struktur*. Ceking in Pavement Symposium, Laramie WY, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Hill, K.D. dan Hammad, W. 2008. *Structural Design of Pavement*. Course Notes, Gateway for Pavement, Mack-Blackwell Rural Transportation Center, Dept. of Civil Engineering, University of Arkansas.

Suparna, I. B., 2003. *Laboratory Design and Performance of Stress Absorbing Membrane Interlayer (SAMI) Incorporating Waste Recycled Plastic*. Thesis Master Teknik No. 2 Tahun XXVII Edisi Mei.

Suparna, I. B., 2001. *The Use of Recycled Plastic Materials in Bituminous Concrete*. Thesis, Unpublished, The University of Lombok.

Vandierstraete and Brodt, A.H. 1997. *Crack Prevention and Use of Overlay Systems*. *World Conference in Prevention of Reflective Cracking in Pavement Structures*. Edited by A. Vandierstraete and I. Finckler, pp. 43-60.

Von Quinte, H.L., Malhotra, J., and Shen, S. (2010). *Techniques for Mitigation of Reflective Cracking*. The 2010 FHWA Workshop Airport Pavement Research Conference, Atlantic City, New Jersey, USA.

Vandierstraete, Gonth, A.H., Gonth, J., 1997. *Characterization of Overlay Systems*. *World Conference in Prevention of Reflective Cracking in Pavement Structures*. Edited by A. Vandierstraete and I. Finckler, pp. 61-64.

Vivi, 2004. *Konsep Campuran Beton Aspal Tahan Retak Refleksi dengan Penggunaan Interlayer Agregat Terpadung*. Final Project Test, Test Program Magister Teknik Sipil, ITS, Bandung.