

PENGARUH PERBEDAAN NILAI ABSORBSI DALAM CAMPURAN ASPAL BETON

Gunawan Tarigan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara
gunawan@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Absorsi merupakan penyerapan air oleh campuran. Absorsi dalam campuran tidak boleh besar hal ini untuk meminimalkan potensi stripping atau pelemahan ikatan antar aspal dengan agregatnya. Oleh karena itu nilai absorsi dibatasi maksimal 3% untuk agregat yang akan digunakan untuk lapisan permukaan dengan bahan pengikat aspal. Agregat yang diuji pada penelitian ini berasal dari tiga quarry yaitu quarry Selayang, Sibiru-biru dan Namorambe (Armed) di mana menurut pengamatan staf dari PT Adhi Karya bahwa material dari ketiga quarry ini perlu diteliti karena mempunyai karakter material yang berbeda. Setelah diadakan pengamatan secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agregat yang memiliki butiran yang lebih kasar mempunyai nilai absorsi yang lebih tinggi di mana nilai absorsi untuk quarry Selayang 1,416% , Sibiru-biru 2,037% dan Namorambe 3,072. Analisa Marshall menunjukkan bahwa rongga dalam mineral agregat (VMA) dan rongga dalam campuran (VIM) dalam Campuran Laston lapis aus (AC-WC) cenderung naik pada quarry Selayang yang menyebabkan rongga dalam agregat semakin kecil dan naik lagi pada quarry Sibiru-Biru dan Namorambe yang menyebabkan rongga dalam agregat semakin besar. Stabilitas cenderung naik pada quarry Selayang menurun pada quarry Sibiru-Biru dan menurun kembali pada quarry Namorambe. Hal ini diakibatkan pengaruh perbedaan absorsi semakin meningkatkan VMA dan VIM serta menurunkan kepadatan. Flow cenderung meningkat pada quarry Selayang dan menurun pada quarry Sibiru-Biru dan quarry Namorambe mengakibatkan campuran semakin elastis. Marshall Quotient (MQ) cenderung meningkat pada quarry Selayang dan quarry Sibiru-Biru, mengakibatkan campuran semakin mendekati kekakuan. Stabilitas untuk quarry Selayang 1037 kg, Sibiru-Biru 988,64 dan Namorambe 848,64 kg.

Kata-Kata Kunci : Marshall Test, Absorpsi, Agregat, Quarry

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Karakteristik campuran Laston lapis aus (AC-WC) sangat dipengaruhi oleh jenis dan persentase absorpsi agregat dalam campurannya. Sehingga dalam penelitian ini dicoba untuk melakukan pemeriksaan berat jenis dan penyerapan pada agregat kasar dan agregat halus untuk campuran Laston lapis aus ditinjau dari parameter Marshall properties.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji penggunaan agregat yang nilai absorpsinya berbeda-beda sesuai spesifikasi maupun di luar batas spesifikasi pada campuran Laston lapis aus (AC-WC) dengan menggunakan absorpsi dari tiga quarry yang berbeda yaitu Selayang, Sibiru-biru dan Namorambe. Dengan tujuan mengetahui nilai stabilitas tertinggi dan Marshall Properties pada Kadar Aspal Optimum (KAO) dari masing-masing quarry.

1.3 Bahan yang diuji

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Agregat berasal dari quarry Selayang, Sibiru-Biru dan Namorambe dengan spesifikasi teknis untuk campuran Laston

(AC-WC) Departemen Pekerjaan Umum, Spesifikasi Umum 2005.

- b. Untuk bahan aspal menggunakan aspal penetrasi 60/70 dengan Standar pengujian SNI 06-2456-1991 yang telah dilakukan oleh PT. Adhi Karya.

II. Pemeriksaan Agregat

Absorpsi

Absorpsi merupakan penyerapan air oleh campuran, besarnya nilai absorpsi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Absorpsi} = \frac{\text{Berat campuran direndam} - \text{Berat campuran}}{\text{Berat campuran}}$$

Absorpsi dalam campuran tidak boleh besar hal ini untuk meminimalkan potensi stripping atau pelemahan ikatan antar aspal dengan agregat.

Pemeriksaan untuk berat jenis dan penyerapan agregat, dilakukan di laboratorium Bahan Rekayasa FT. Sipil-UISU, dan diperoleh hasil seperti pada Tabel berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar agregat berasal dari quarry Sungai Selayang

Pemeriksaan	Notasi	I	II	III	Rata – rata
Berat jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,687	2,692	2,689	2,689
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,697	2,704	2,702	2,701
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,714	2,725	2,725	2,721
Penyerapan air (S_w)	$\left[\frac{B - A}{A}\right] \times 100\%$	0,363%	0,450%	0,494%	0,436%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar agregat berasal dari quarry Sungai Sibiru-Biru

Pemeriksaan	Notasi	I	II	III	Rata – rata
Berat jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,637	2,622	2,641	2,633
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,661	2,647	2,667	2,658
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,703	2,688	2,710	2,701
Penyerapan air (S_w)	$\left[\frac{B - A}{A}\right] \times 100\%$	0,925%	0,937%	0,960%	0,941%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar agregat berasal dari quarry sungai Namorambe

Pemeriksaan	Notasi	I	II	III	Rata – rata
Berat jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,430	2,433	2,456	2,439
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,503	2,517	2,523	2,514
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,621	2,656	2,632	2,636
Penyerapan air (S_w)	$\left[\frac{B - A}{A}\right] \times 100\%$	3,001%	3,454%	2,721%	3,059%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 4. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus agregat berasal dari quarry Sungai Selayang

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,738	2,816	2,777
Berat jenis kering permukaan jenuh	$\frac{SSD}{(B + SSD - Bt)}$	2,777	2,843	2,810
Berat jenis semu (Apparent)	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2,847	2,893	2,870
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	1,395%	0,941%	1,168%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 5. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus agregat berasal dari quarry Sungai Sibiru-Biru

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,765	2,923	2,844
Berat jenis kering permukaan jenuh	$\frac{SSD}{(B + SSD - Bt)}$	2,817	2,969	2,893
Berat jenis semu (Apparent)	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2,917	3,064	2,991
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	1,887%	1,576%	1,732%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 6. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus agregatberasaldari quarry Sungai Namorambe

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat Jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,547	2,712	2,629
Berat jenis kering permukaan jenuh	$\frac{SSD}{(B + SSD - Bt)}$	2,632	2,799	2,716
Berat jenis semu (Apparent)	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2,783	2,973	2,878
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	3,323%	3,242%	3,283%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 7. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan filler filler berasaldari abu batu quarry sungai Selayang

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,032	2,025	2,028
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	2,828%	2,459%	2,644%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 8. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan filler filler berasaldari abu batu quarry sungai Sibiru-Biru.

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,058	2,050	2,054
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	3,734%	3,359%	3,547%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 9. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan filler filler berasaldari abu batu quarry sungai Namorambe.

Pemeriksaan	Notasi	Sampel I	Sampel II	Rata – rata
Berat jenis (Bulk)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,037	2,021	2,029
Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - Bk)}{Bk} \times 100\%$	4,221%	4,058%	4,139%

Sumber : Hasil Pengujian

III. Syarat-Syarat Dan Ketentuan

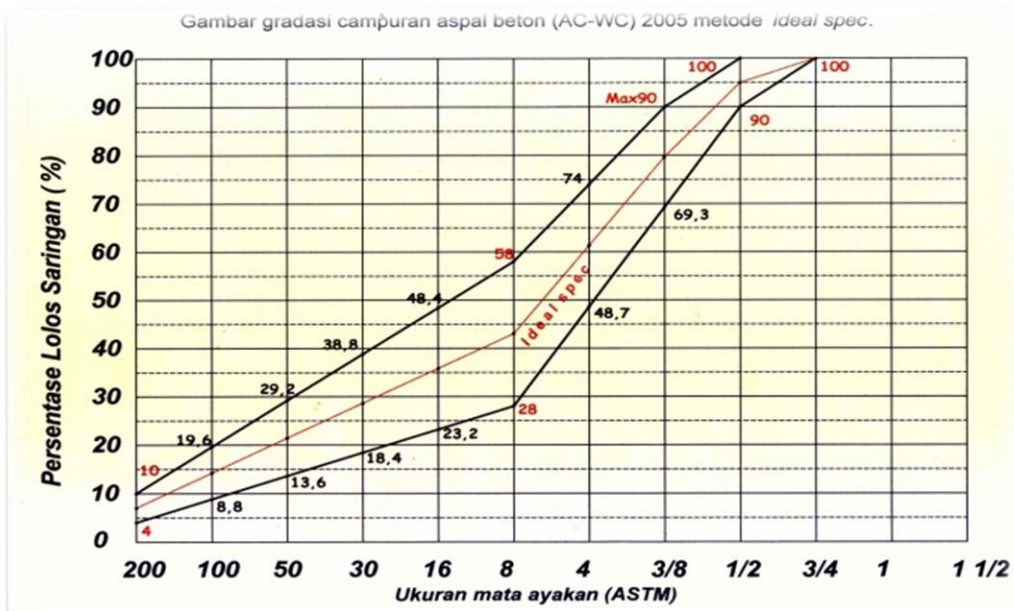
3.1. Syarat dan ketentuan yang harus dipenuhi untuk agregat kasar, halus dan filler dapat dilihat seperti Tabel 10.

Tabel 10. Pengujian dan persyaratan untuk agregat dan filler

NO	Pengujian	Metoda	Syarat
Agregat Kasar			
1	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	≤ 3 %
2	Berat jenis	SNI 03-1970-1990	≥ 2,5
3	Keausan / los angele sabration test	SNI 03-2417-1991	≤ 40 %
4	Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 06-2439-1991	≥ 95%
5	Partikel pipih dan lonjong	ASTM D-4791	Maks 10 %
Agregat Halus			
1	Penyerapan air	SNI 03-1970-1990	≤ 3 %
2	Berat jenis	SNI 03-1970-1990	≥ 2,5 %
3	Ekivalent pasir	AASHTO T-176	≥ 50 %
Filler			
1	Berat jenis	SNI 15-2531-199	0,5 - 9 gr/m ³

Sumber : SNI No. 1737-1989-F

3.2 Agregat yang digunakan dalam percobaan ini adalah agregat yang memenuhi gradasi batas atas sesuai persyaratan Departemen Pekerjaan Umum, April 2005. Hasil yang diperoleh disesuaikan dengan batasan (spesifikasi) seperti pada amplop gradasi ideal seperti Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Gradasi Agregat untuk campuran aspal Laston (AC) WC

Tabel 11. Pengujian analisa saringan agragat halus dan kasar

Jenis Agregat	Saringan	Bukaan (mm)	Spesifikasi Gradasi		% Lolos	% Tertahan	Berat tertahan (gram)
			Max	Min			
CA	3/4"	19,000	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00
	1/2"	12,500	100.00	90.00	95.00	5.00	60.00
	3/8"	9,500	90.00	69.30	79.65	15.35	184.20
	No. 4	4,750	74.00	48.70	61.35	18.30	219.60
	No. 8	2,360	58.00	28.00	43.00	18.35	220.20
	No. 16	1,180	48.40	23.20	35.80	7.20	86.40
FA	No. 30	0,590	38.80	18.40	28.60	7.20	86.40
	No. 50	0,279	29.20	13.60	21.40	7.20	86.40
	No. 100	0,149	19.60	8.80	14.20	7.20	86.40
FF	No. 200	0,075	10.00	4.00	7.00	7.20	86.40
	Pan	-	-	-	-	7.00	84.00
					Total	100	1200.00

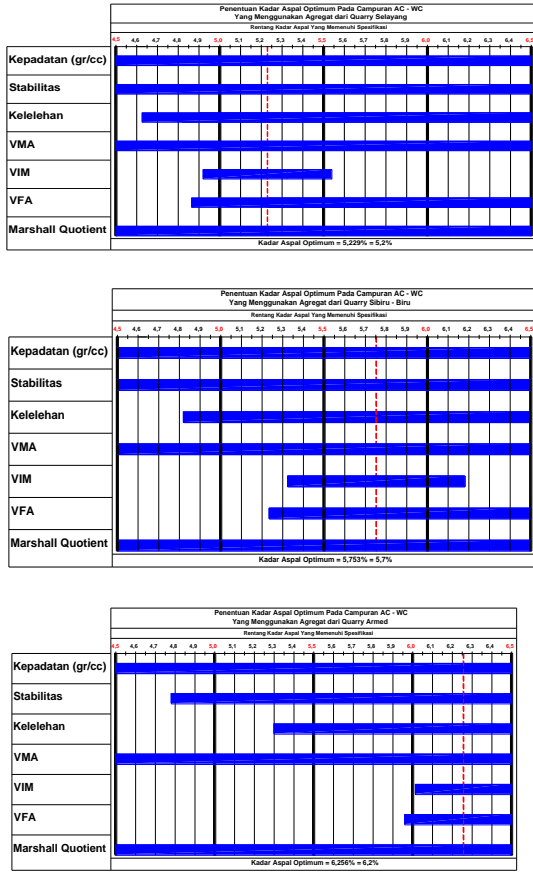
3.3. Aspal yang digunakan diperoleh dari AMP PT Adhi Karya Patumbak dengan hasil pemeriksaan aspal seperti Tabel 12.

Tabel 12. Hasil pemeriksaan aspal keras penetrasi 60/70

No	Pengujian Karakteristik	Hasil Pengujian	Spesifikasi Bina Marga		Satuan Unit
1.	Penetrasi (25°C)	66,0	60	79	0,1 Mm
2.	Titik Lembek	48,1	48	58	°c
3.	Daktilitas (25°C)	> 140	Min. 100	-	Cm
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCL ₃	99,9368	Min. 99	-	% Berat
5.	Titik Nyala	320,0	Min. 200	-	% Weight
6.	Berat Jenis	1,0239	Min. 1,0	-	°C
7.	Kehilangan Berat	0,0867	Max. 0,8	-	gr/ml
8.	Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	97,73	Min. 54	-	% Asli
9.	Daktilitas Setelah Kehilangan Berat	> 100	Min. 50	-	% Asli
10.	Temperatur Campuran	155	-	-	°C
11.	Temperatur Pematatan	141	-	-	°C

IV. Hasil Pengujian Dan Analisa

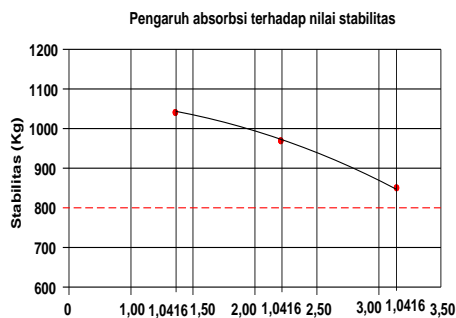
Seluruh hasil pengujian yang dilakukan disajikan dalam bentuk grafik yang merupakan pengaruh dari nilai absorpsi terhadap Marshall Properties.



Gambar 2. Grafik untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum untuk quarry Selayang, Sibiru-Biru dan Namorambe (Armed)

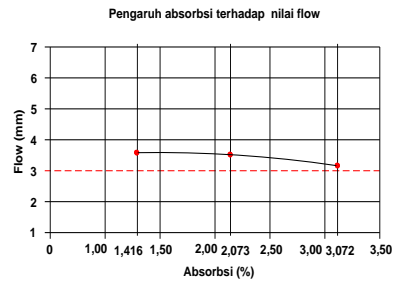
1. Stabilitas

Marshall Stability adalah beban maksimum yang dibutuhkan untuk menghasilkan kegagalan tekan ketika benda uji diuji dengan menggunakan prosedur Marshall. Pada penelitian terhadap campuran Laston (AC-WC) ini menunjukkan bahwa nilai absorpsinya tinggi stabilitasnya menurun.



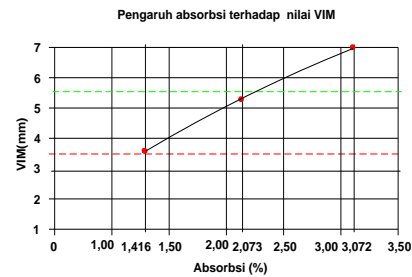
Gambar 3. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai Stabilitas

2. Flow (kelelahanplastis) menunjukkan tingkat kelenturan plastis pada sampel padat dari campuran. Flow merupakan total deformasi dalam millimeter yang terjadi pada sampel dari campuran perkerasan hingga mencapai titik beban maksimum pada pengujian stabilitas Marshall.



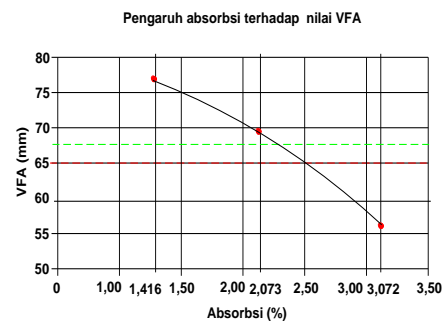
Gambar 4. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai Flow

3. Voids in mix (VIM) adalah persen rongga dalam campuran yang terkandung dalam campuran perkerasan dan dinyatakan dalam persen. Penggunaan material dengan nilai absorpsi besar menimbulkan rongga dalam campuran yang besar pula, seperti Gambar 5.



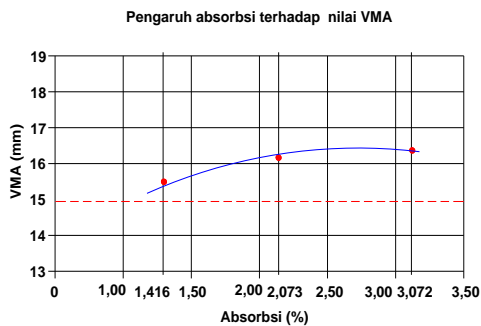
Gambar 5. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai VIM

4. Voids filled with asphalt adalah merupakan persen (%) volume rongga di dalam agregat yang terisi oleh aspal. Pada penelitian ini diperoleh data bahwa nilai VFA cenderung menurun apabila nilai absorpsi semakin besar.



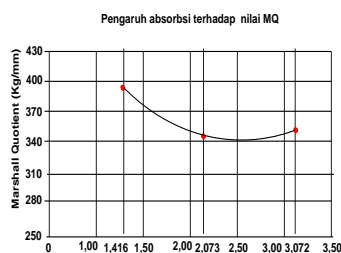
Gambar 6. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai VFA

5. Agregat yang bergradasi baik / bergradasi rapat akan memberikan nilai VMA yang kecil. Keadaan ini menghasilkan stabilitas tinggi. Tetapi perlu dihindari VMA yang terlalu kecil. Hal ini akan mengakibatkan aspal yang dapat menyelimuti agregat menjadi terbatas dan menghasilkan film aspal yang tipis. Film aspal yang tipis akan mudah lepas yang mengakibatkan lapisan tidak lagi kedap air, oksidasi mulai terjadi, dan lapisan perkerasan menjadi rusak. Pada penelitian ini diperoleh data bahwa nilai VMA meningkat pada nilai absorpsi yang lebih besar seperti Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai VMA

6. Marshall Quotient merupakan perbandingan antara stabilitas dengan flow. Nilai yang semakin tinggi merupakan indikasi dari kualitas campuran yang semakin meningkat dan sebaliknya nilai yang semakin rendah merupakan indikasi dari kualitas campuran yang semakin rendah. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa nilai MQ cukup baik untuk ketiga jenis material.



Gambar 8. Pengaruh absorpsi terhadap Nilai MQ

V. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan absorpsi dapat dilihat pengaruhnya pada pengujian Marshall sebagai berikut :

- a. Rongga dalam mineral agregat (VMA) dan rongga dalam campuran (VIM) cenderung naik pada nilai absorpsi yang semakin besar.
 - b. Stabilitas dalam campuran Laston cenderung naik pada quarry Selayang menurun pada quarry Sibiru-Biru dan menurun kembali pada quarry Namorambe. Hal ini diakibatkan pengaruh perbedaan absorpsi semakin meningkatkan VMA dan VIM serta menurunkan kepadatan.
 - c. Flow dalam Laston cenderung meningkat pada quarry Selayang dan menurun pada quarry Sibiru-biru dan quarry Namorabe mengakibatkan campuran semakin elastis.
 - d. Marshall Quotient (MQ) cenderung meningkat pada quarry Selayang dan quarry Sibiru-biru, dan ketiganya melampaui spesifikasi yang ditetapkan.
2. Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agregat yang memiliki butiran yang lebih kasar mempunyai nilai absorpsi yang lebih tinggi dimana nilai absorpsi untuk quarry Selayang 1,416%, Sibiru-biru 2,037% dan Namorambe 3,072.
 3. Pengaruhnya terhadap stabilitas untuk quarry Selayang 1037 kg, Sibiru-biru 988,64 dan Namorambe 848,64 kg. Maka agregat memiliki nilai absorpsi paling besar namun memiliki nilai stabilitas yang kecil.

Daftar Pustaka

- [1] Departemen Pekerjaan Umum, 2005. *Devisi 6 Manual Pekerjaan Aspal*. Jakarta.
- [2] Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1979. *Konstruksi Jalan Raya dan Jalan Baja*, Jakarta.
- [3] <http://digilib.petra.ac.id.10-02-2010>. Campuran Aspal Panas (*Hot Mix*).
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Asphalt_concrete. 16-05-2010. Aspal Beton (Laston).
- [5] <http://www.pu.go.id/.15-04-2010>. *Standar Nasional*.
- [6] <http://www.pu.go.id/satminkal/balitbang/SNI/isisni/Pd%20T-05-2005-B.pdf>. 14-04-2010. *Pedoman perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metode lendutan*.
- [7] Laboratorium Rekayasa Jalan Raya UISU 2006, *Modul Praktikum Mix Design (Perencanaan Campuran Beraspal)*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UISU.Medan.
- [8] Silvia, Sukirman, 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung