

## PENGARUH VARIASI JENIS MATERIAL FILLER PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP PARAMETER MARSHALL

Yulius Rief Alkhaly<sup>1)</sup>, Fadhliani<sup>2)</sup>, Rahmad Faisal<sup>1)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia  
Email: [Yulius@unimal.ac.id](mailto:Yulius@unimal.ac.id)<sup>1)</sup>, [Fadhliani@unimal.ac.id](mailto:Fadhliani@unimal.ac.id)<sup>2)</sup>,  
[faisal@mhs.unimal.ac.id](mailto:faisal@mhs.unimal.ac.id)<sup>3)</sup>,

### Abstrak

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil yang bertempat di Bukit Indah, maka Kadar Aspal Optimum (KAO) yang digunakan adalah 6,5% untuk campuran aspal beton AC-WC dengan menggunakan abu sekam padi, serbuk kaca dan batu apung sebagai bahan filler modifikasi pengganti filler standar menurut spesifikasi Depkimpraswil (2002). Dari hasil pengujian parameter Marshall menunjukkan bahwa penggunaan batu apung dapat menghasilkan nilai stabilitas tertinggi yaitu 855 kg dari pada penggunaan abu sekam padi dengan hasil 845 dan serbuk kaca yang menghasilkan 830, untuk nilai flow tertinggi pada penggunaan serbuk kaca yaitu 3,65 mm. Sedangkan nilai MQ tertinggi dihasilkan pada penggunaan abu sekam padi yang mampu menghasilkan nilai MQ 270 kg/mm. Penggunaan abu sekam padi, serbuk kaca dan batu apung dapat digunakan untuk menggantikan filler standar dalam campuran aspal beton AC-WC menurut Spesifikasi Departemen Permukiman Prasarana Wilayah 2002.

### Abstract

*Based on the results of research that has been carried out at the Civil Engineering Laboratory located in Bukit Indah, the Optimum Asphalt Content (KAO) used is 6.5% for the AC-WC asphalt concrete mixture using rice husk ash, glass powder and pumice stone as materials. modified filler to replace standard filler according to Depkimpraswil specification (2002). From the results of Marshall parameter testing, it shows that the use of pumice stone can produce the highest stability value of 855 kg than the use of rice husk ash with a yield of 845 and glass powder which produces 830, for the highest flow value in the use of glass powder is 3.65 mm. While the highest MQ value was produced by the use of rice husk ash which was able to produce an MQ value of 270 kg/mm. The use of rice husk ash, glass powder and pumice can be used to replace the standard filler in the AC-WC asphalt concrete mixture according to the 2002 Regional Infrastructure Settlement Department Specification.*

### 1. Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu prasarana bagi manusia untuk berinteraksi yang telah dikenal sejak zaman dahulu. Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang berperan penting dalam kehidupan manusia. Sehingga pembangunan prasarana transportasi jalan raya merupakan sektor pembangunan yang diprioritaskan dalam suatu daerah, hal ini terbukti dengan banyaknya perbaikan atau perawatan jalan dan pembangunan jalan yang baru. Dalam meningkatkan perkembangan dan pembangunan secara langsung menuntut perkembangan dibidang transportasi melalui

pembangunan jalan atau pembuatan baru dan memperbaiki jalan yang sudah ada untuk memperlancar arus lalu lintas dan demi kesejahteraan masyarakat.

Beton aspal adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal. Aspal yang berfungsi sebagai perekat agregat dalam campuran aspal beton sangat penting dipertahankan kemampuannya terhadap kelekatan, titik leleh dan kelenturannya. Material agregat pada pencampuran sangat mempengaruhi kemampuan beton aspal terhadap kelekatan dan kelenturannya, berdasarkan klasifikasinya agregat terdiri dari agregat alam dan agregat buatan. Agregat alam diperoleh secara alamiah di alam terbuka dan di sungai seperti pasir dan kerikil, sedangkan agregat buatan yaitu agregat yang membutuhkan proses pemecahan (*stone crusher*) untuk dijadikan material yang memenuhi syarat sebagai bahan perkerasan.

Pemakaian berbagai jenis material alternatif untuk campuran beton aspal sudah banyak dilakukan untuk menggantikan material yang standar dengan material yang lain dalam campuran untuk menghasilkan kekuatan aspal beton yang optimal. Seperti penggunaan cangkang kerang sebagai pengganti agregat halus, penggunaan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat halus dan penggunaan abu batu bata sebagai pengganti filler.

## **2. Metode Penelitian**

Penelitian ini yang dilakukan adalah penelitian langsung di Laboratorium. Adapun pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian beton aspal dengan menggunakan alat Marshall.

### **2.1 Metode Pengumpulan Data**

Setiap perencanaan teknis membutuhkan berbagai data. Dalam metode pengumpulan data ini penulis menggunakan data primer dan data sekunder. Kedua data ini sangat diperlukan dalam penelitian ini untuk memperoleh hasil seperti yang diharapkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada uraian berikut ini :

### **2.2 Data primer**

Data primer adalah data yang didapat langsung di Laboratorium atau di lapangan, data ini diperoleh dengan mengukur tebal benda uji, menimbang berat benda uji serta menguji benda uji dengan menggunakan alat marshall dan foto dokumentasi pada saat melakukan pengujian di Laboratorium.

### **2.3 Data sekunder**

Data sekunder adalah data-data yang dibutuhkan sebagai pendukung dalam penelitian ini yang diambil atau diperoleh dari instansi-instansi terkait seperti data penetrasi aspal. Adapun data yang diperoleh dari Instansional untuk studi ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian material.

- b. Pengujian benda uji.
- c. Pengujian benda uji menggunakan filler modifikasi

### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1 Hasil Pengujian Material**

Sebelum menggunakan material untuk beton aspal terlebih dahulu material tersebut dilakukan pengujian-pengujian sifat fisis dari material yang akan digunakan. Hasil pengujian agregat harus memenuhi kriteria yang telah disyaratkan dalam spesifikasi Depkimpraswil 2002. Dari hasil pengujian berat jenis agregat kasar, agregat halus dan berat isi/volume agregat memenuhi spesifikasi sehingga dapat digunakan untuk perkerasan aspal beton, untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran perhitungan.

#### **3.2 Pengujian Benda uji**

Pengujian ini terdiri dari pengujian terhadap parameter marshall, sifat volumetric dan kadar aspal optimum. Hasil pengujian marshall terhadap benda uji yang memenuhi spesifikasi adalah dengan menggunakan kadar aspal 6,5%. Adapun parameter yang berhubungan dengan campuran adalah berupa rongga udara dalam campuran yang terdiri dari void in mineral aggregate (*VMA*), void in the mix (*VIM*), void filled with asphalt (*VFA*), stabilitas, flow dan Marshall Quotient (*MQ*). Keseluruhan parameter tersebut harus memenuhi syarat yang ditetapkan dalam spesifikasi Depkimpraswil 2002.

#### **3.3 Pengujian benda uji menggunakan filler modifikasi**

Pengujian benda uji dengan menggunakan filler modifikasi terlebih dahulu harus menguji sifat volumetrik dari benda uji tersebut dan Kadar Aspal Optimum (*KAO*) pengujian Marshall terhadap benda uji dengan menggunakan filler modifikasi adalah 6,5% dari berat total agregat.

##### **a. Parameter Marshall**

Parameter marshall menggunakan filler modifikasi sama seperti parameter yang berhubungan dengan formula perancangan campuran berupa rongga udara dalam campuran yang terdiri dari *void in mineral aggregate* (*VMA*), *void filled with asphalt* (*VFA*), stabilitas, *flow*, dan Marshall Quotient (*MQ*). Keseluruhan parameter tersebut harus memenuhi syarat spesifikasi.

##### **b. Kadar aspal optimum (KAO)s**

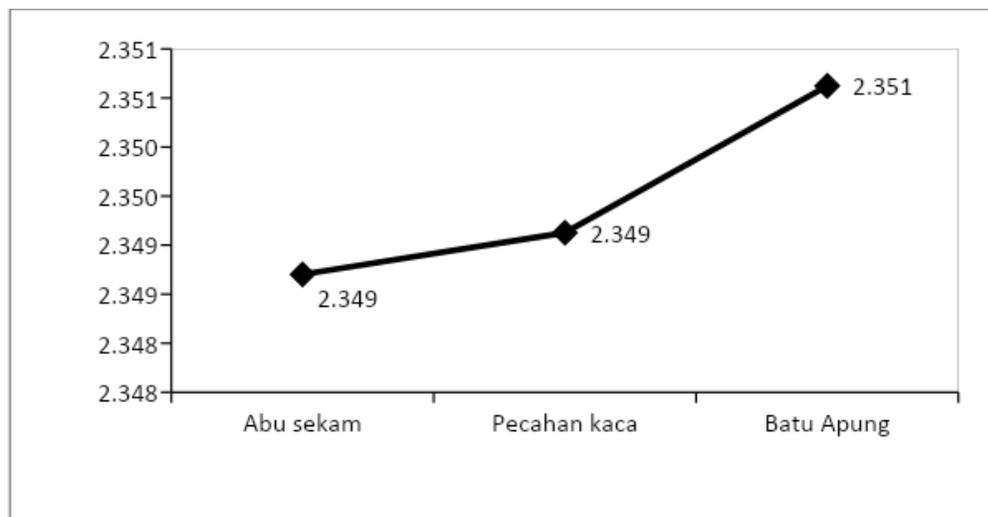
Kadar aspal optimum yang digunakan pada benda uji menggunakan filler modifikasi sebesar 6,5% yang didapat dari hasil gradasi agregat dan nilai Pb rencana.

c. **Pengujian marshall terhadap benda uji dengan menggunakan kadar aspal 6,5%**

Pengujian Marshall terhadap benda uji dengan menggunakan kadar aspal 5,5% diperlihatkan dalam bentuk grafik yang berhubungan antara filler modifikasi terhadap *density*, VMA, VIM, VFA, *stabilitas*, *flow* dan MQ.

1. **Pengaruh filler modifikasi terhadap density**

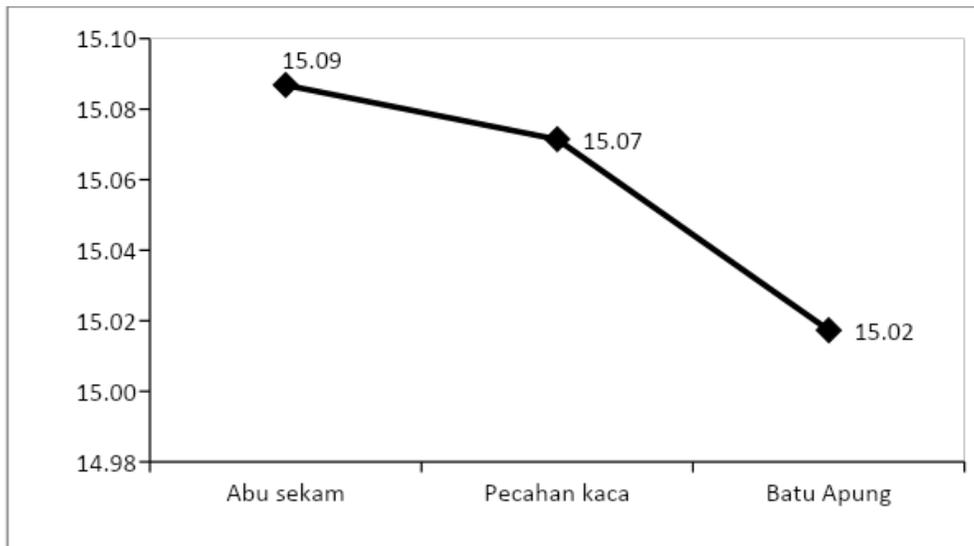
Nilai *density* dari campuran aspal panas dengan menggunakan filler abu sekam padi, serbuk kaca dan abu sekam padi menghasilkan nilai tersendiri, yaitu pada penggunaan batu apung nilai *density* lebih besar dari penggunaan abu sekam padi dan serbuk kaca. Hal ini disebabkan sifat dari batu apung memiliki sifat fisis yang sama dengan abu batu biasa.



Gambar I. Hubungan nilai Density dengan filler modifikasi

2. **Pengaruh filler modifikasi terhadap VMA**

VMA dikenal dengan istilah *voids in the mineral aggregate* dalam bahasa Indonesia ialah volume pori dalam campuran agregat atau banyaknya pori diantara butir-butir agregat dalam campuran AC-WC atau volume pori dalam beton aspal padat jika seluruh selimut aspal ditiadakan.

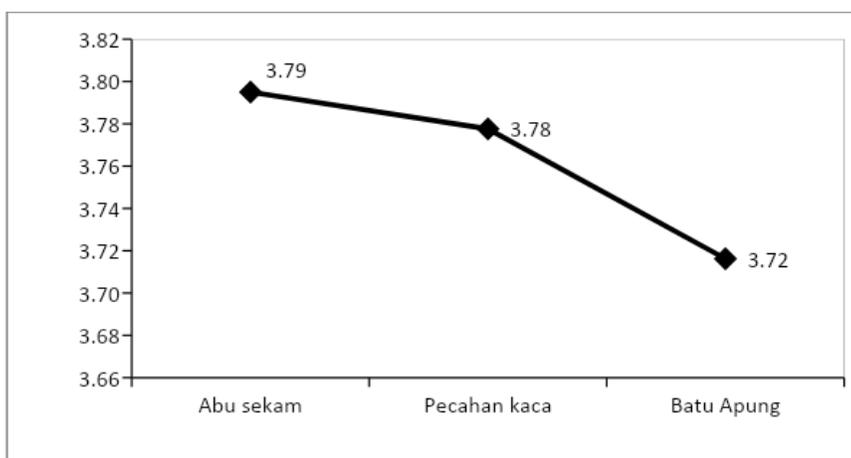


Gambar 2. Hubungan nilai VMA dengan filler modifikasi

VMA akan meningkat jika selimut aspal lebih tebal, dari gambar terlihat bahwa nilai VMA pada campuran aspal terus turun pada penggunaan serbuk kaca dan pada penggunaan batu apung.

### 3. Pengaruh filler modifikasi terhadap VIM

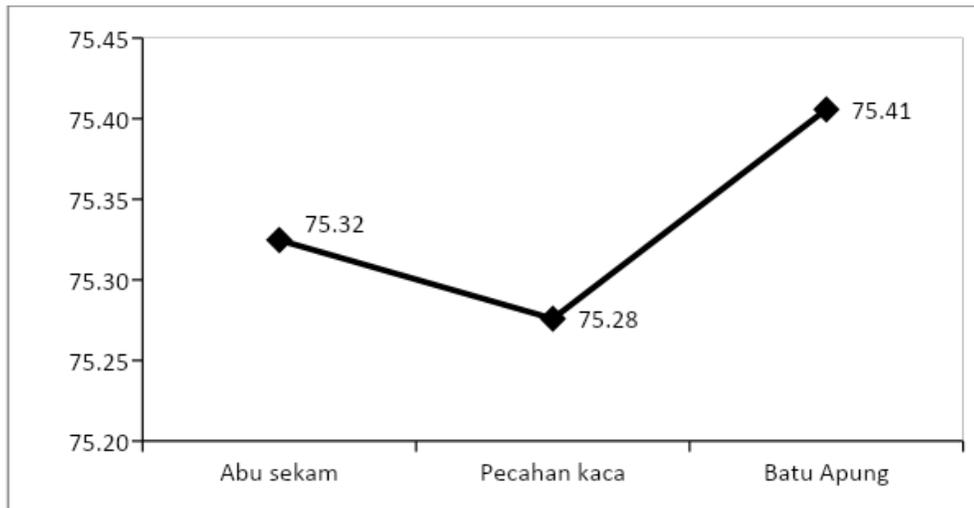
VIM atau *void in the mix* adalah banyaknya pori diantara butir-butir agregat yang masih tersisa setelah campuran aspal beton AC-WC dipadatkan. Sama halnya dengan nilai VMA yang semakin menurun.



Gambar 3 Hubungan nilai VIM dengan filler modifikasi

#### 4. Pengaruh filler modifikasi terhadap VFA

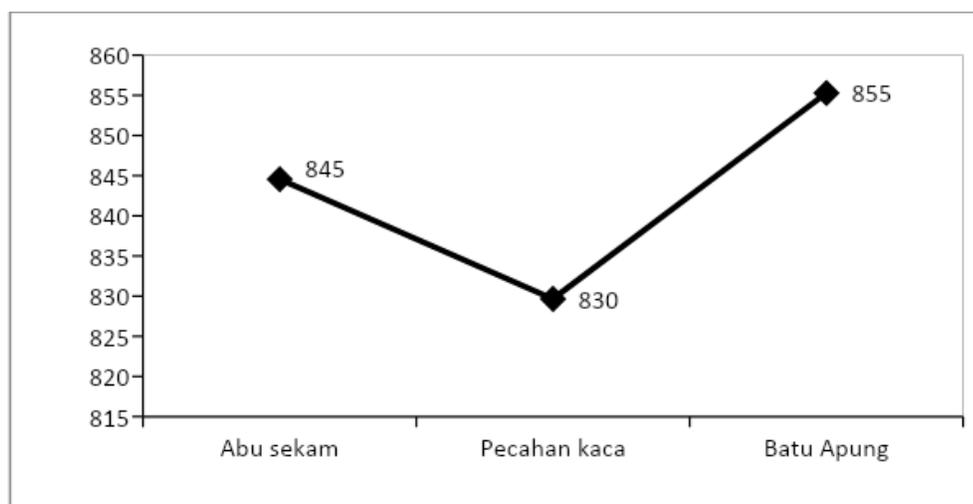
VFA atau *voids filled with asphalt* ialah volume pori AC-WC padat (setelah mengalami proses pemadatan) yang terisi oleh aspal.



Gambar 4. Hubungan nilai VFA dengan filler modifikasi

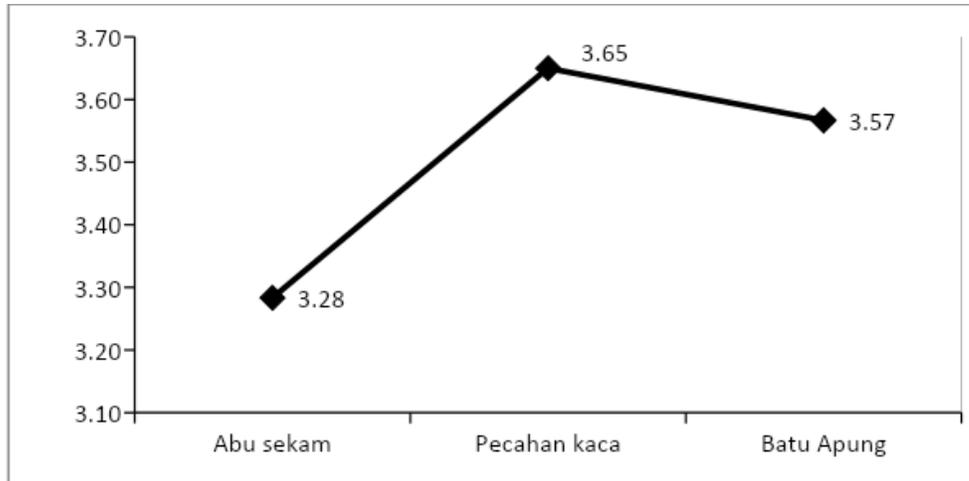
#### 5. Pengaruh filler modifikasi terhadap stabilitas

Pada perkerasan jalan sangat dituntut untuk memiliki stabilitas yang tinggi. Stabilitas terjadi dari hasil gesekan antar butir dan kemampuan aspal beton mempertahankan ikatannya. Nilai stabilitas berdasarkan spesifikasi Depkimpraswil (2002) minimum adalah sebesar 800 kg. Nilai stabilitas hasil penelitian ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 5. Hubungan nilai stabilitas dengan filler modifikasi

## 6. Pengaruh filler modifikasi terhadap *flow*

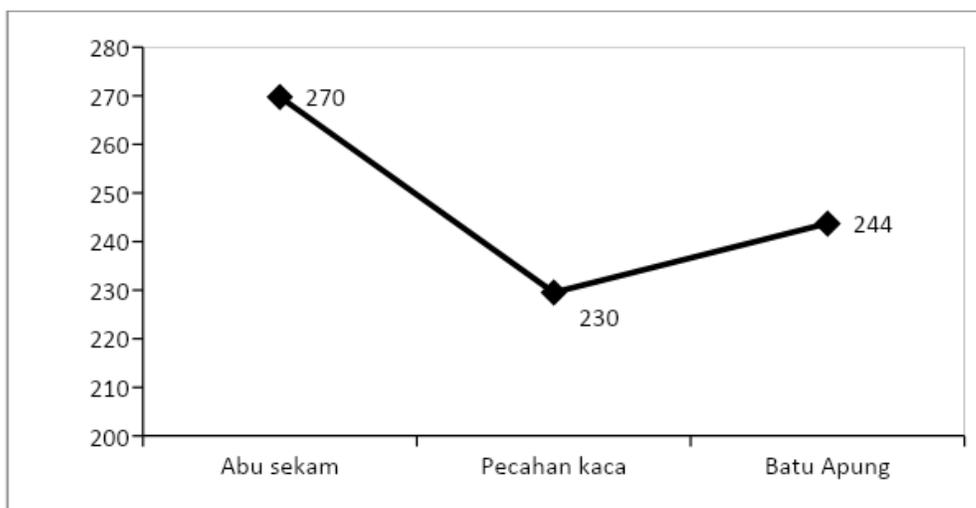


Gambar 6. Hubungan nilai *flow* dengan filler modifikasi

Besar dan kecilnya nilai kelelehan (*flow*) dari beton aspal campuran panas sangat ditentukan oleh kadar aspal. Semakin besar kadar aspal pada campuran maka nilai kelelehan akan semakin besar, begitu juga sebaliknya.

## 7. Pengaruh filler modifikasi terhadap MQ

*Marshall Quotient* merupakan hasil bagi dari nilai stabilitas dengan nilai kelelehan (*flow*). Nilai *Marshall Quotient* berdasarkan spesifikasi Depkimpraswil (2002) nilai minimum adalah sebesar 200 kg.



Gambar 7. Hubungan nilai MQ dengan filler modifikasi

Adapun hasil yang didapat dalam penelitian yang dilakukan di Laboratorium juga dapat dilihat dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil pengujian Marshall menggunakan filler modifikasi

Pengujian Marshall	Spesifikasi	Jenis filler		
		Abu sekam padi	Serbuk kaca	Batu apung
Density (gr/cm <sup>3</sup> )	-	2,349	2,349	2,351
VMA (%)	Min 15	15,09	15,07	15,02
VIM (%)	3,0 - 5,0	3,79	3,78	3,72
VFA (%)	Min 75	75,32	75,28	75,41
Stabilitas (kg)	Min 800	845	830	855
Flow (mm)	Min 2	3,218	3,65	3,57
MQ (kg/mm)	Min 200	270	230	244

Dari hasil pengujian Marshall menunjukkan bahwa penggunaan batu apung dapat menghasilkan nilai stabilitas tertinggi yaitu 855 kg dari pada penggunaan abu sekam padi dengan hasil 845 dan serbuk kaca yang menghasilkan 830, untuk nilai flow tertinggi terdapat pada penggunaan serbuk kaca yaitu 3,65 mm. Sedangkan nilai MQ tertinggi dihasilkan pada penggunaan abu sekam padi yang mampu menghasilkan nilai MQ 270 kg/mm. Keseluruhan parameter marshall dan volumetric beton aspal memenuhi persyaratan yang telah ditentukan menurut spesifikasi. Penggunaan abu sekam padi, serbuk kaca dan batu apung dapat digunakan untuk menggantikan filler standar dalam campuran aspal beton AC-WC menurut Spesifikasi Departemen Permukiman Prasarana Wilayah 2002.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil yang bertempat di Bukit Indah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar Aspal Optimum (*KAO*) yang digunakan adalah 6,5% untuk campuran aspal beton AC-WC dengan menggunakan abu sekam padi, serbuk kaca dan batu apung sebagai bahan filler modifikasi pengganti filler standar menurut spesifikasi Depkimpraswil (2002).
2. Dari hasil pengujian parameter Marshall menunjukkan bahwa penggunaan batu apung dapat menghasilkan nilai stabilitas tertinggi yaitu 855 kg dari pada penggunaan abu sekam padi dengan hasil 845 dan serbuk kaca yang menghasilkan 830, untuk nilai flow tertinggi pada penggunaan serbuk kaca yaitu 3,65 mm. Sedangkan nilai MQ tertinggi dihasilkan pada penggunaan abu sekam padi yang mampu menghasilkan nilai MQ 270 kg/mm.
3. Penggunaan abu sekam padi, serbuk kaca dan batu apung dapat digunakan untuk menggantikan filler standar dalam campuran aspal beton AC-WC menurut Spesifikasi Departemen Perumahan Prasarana Wilayah 2002.

#### DaftarKepustakaan

1. Anonim, 2002, *Perencanaan Campuran Beraspal*, Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah, Indonesia
2. Ismanto, B., 1999, *Bahan Perkerasan Jalan*, Institut Teknologi Bandung (ITB)
3. Krishnarao, 2000, Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada (UGM)
4. Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung
5. Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit, Jakarta
6. Suprpto, 2004, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Universitas Gadjah Mada