http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5785

PENGARUH PENGGUNAAN SEMEN PCC DAN SEKAM PADI SEBAGAI FILLER DALAM CAMPURAN ASPAL AC-WC DITINJAU DARI *DURABILITY* DAN *FLEXIBILITY*

Yogi Saputra Muhammad[1], Firdaus[2]

[1,2] Civil Engineerring, Faculty of Engineering, Universitas Bina Darma Palembang, Indonesia
Email : [1]Muhammadyogisaputra18@gmail.com, [2]Firdaus.Dr@gmail.com

Abstract

Asphalt is a mixture of continuous graded aggregates of bitumen materials. The main strength of concrete asphalt is in the state of the aggregate grains that interlock and a little sand / filler / bitumen as mortar. cement PCC is a type of cement obtained from slag milling combined with inorganic and gypsum materials. Rice Husk has good properties as a compactor filler because it has cementation properties, its small granules. Testing is carried out in stages, Aggregate testing includes type weight inspection, abrasion test use Los Angeles machine, attachment to asphalt, piping index and water absorption. For asphalt testing, including Penetration, Flash and Fire Point, Flaking Point, Ductility and Type Weight Test. The method used as a mixing tester is the Marshall method. The size of flexibility and durability values in the AC-WC asphalt mixture is affected by the size of the Stability, Flow and Marshall Quotient values. Rice Husk subtitute has a significant impact on the value of stability. Rice husks doesn't have a significant impact on value of flow. Rice husks affected the increasing a value of MQ so that it has an insignificant impact. From the results of the tests that have been done, it can be concluded that, the greater the percentage of Cement PCC Subtitusition and Rice Husks against AC-WC asphalt tends not to have a significant impact on flexibility properties while for durability values both because it fullfil specifications.

Keywords: *Potrland Cement Composite (PCC) Filler Material, Rice Husk, Marshall Method, Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC).*

1. PENDAHULUAN

Aspal telah lama dikenal sebagai bahan konstruksi jalan dan banyak digunakan dalam konstruksi jalan. Penggunaannya di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini karena dibandingkan dengan material lain, aspal memiliki beberapa keunggulan antara lain harganya yang lebih murah dari beton, memiliki kemampuan menahan beban kendaraan yang berat, dapat dibuat dari bahan lokal yang tersedia, dan memiliki ketahanan cuaca yang baik. Diketahui ada 3 jenis campuran aspal yaitu AC-WC, AC-BC dan AC-Base.

Asphalt Concrete – Wearing Course merupakan suatu lapisan perkerasan jalan yang terletak di atas lapisan dan digunakan sebagai lapisan tahan aus. Meskipun AC-WC bersifat non-struktural, namun

dapat meningkatkan keawetan perkerasan dan mencegah penurunan kualitas, sehingga secara keseluruhan dapat memperpanjang umur perkerasan.

Di samping kecukupan *workability* (sifat kemudahan untuk dikerjakan) adapun empat karakteristik dasar aspal perlu diperhatikan saat merencanakan campuran aspal, yaitu:

1. Stabilitas.
2. Durabilitas (keawetan).
3. Fleksibilitas.
4. Mempunyai tahanan terhadap selip (*skid residence*).

Salah satu tahapan dalam rancangan beton adalah penentukan nilai faktor air semen, yang merupakan perbandingan antara jumlah semen dan jumlah air bebas yang akan digunakan pada campuran beton. Jenis semen PCC merupakan pengganti jenis semen PC (Portland Cement) tipe I yang ada di pasaran.

Abu sekam merupakan hasil pembakaran sisa buangan sekam padi. Sekam tersusun dari jaringan serat-serat selulosa yang mengandung banyak silika dalam bentuk serabut-serabut yang sangat keras. Pada proses pembakaran akibat panas yang terjadi akan menghasilkan perubahan struktur silika yang berpengaruh pada dua hal yaitu tingkat aktivitas pozolan dan kehalusan butiran abu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengujian Laboratorium Dinas PU Bina Marga Prov. Sumsel dan dibawah bimbingan The Asphalt Institute (1997) dengan menggunakan sistem pencampuran aspal panas *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC) Superpave Series No.1 (SP-1) merupakan pondasi konstruksi jalan raya dan telah banyak digunakan oleh Bina Marga. Meskipun standar pengujian yang digunakan sebagian menggunakan standar yang dikeluarkan oleh The Asphalt Institute (1997) Superpave Series No.1 (SP-1), namun sebagian besar menggunakan metode SK-SK SNI yang disetujui atau distandarisasi oleh Bina Marga.

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini pengujian dilakukan secara bertahap, meliputi pengujian agregat (kasar dan halus), pengujian aspal dan pengujian campuran (pengujian Marshall). Pengujian agregat meliputi pemeriksaan berat jenis, uji abrasi mesin Los Angeles, kelekatan pada aspal, indeks kepipihan dan penyerapan air. Untuk pengujian aspal, termasuk penetrasi, titik nyala-titik bakar, titik lembek, daktilitas dan uji berat jenis. Metode yang digunakan sebagai penguji pencampuran adalah metode Marshall, dimana hasil pengujian diperoleh dari

Marshall berupa komponen Marshall yaitu stabilitas, flow, void in total mix (VITM), rongga terisi aspal (void filled with asphalt), dan kemudian dapat dihitung Marshall Quotient-nya. Tes terakhir berupa tes perendaman Marshall atau (test immersion).

2.2 Bahan Penelitian

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

1. Agregat kasar, diperoleh dari hasil pemecahan batu (stone crusher) dari PT Fhosa.
2. Begitu pula untuk agregat pengisi (filler) yang digunakan adalah semen Portland yang biasa digunakan untuk berbagai macam konstruksi bangunan dan terdapat di banyak pasaran dan sekam padi yang mudah untuk didapatkan.
3. Agregat halus (pasir kali) menggunakan pasir kali asal Musi II.
4. Untuk bahan aspal menggunakan aspal PERTAMINA dengan penetrasi 60/70.

2.3 Prosedur Perencanaan Penelitian

1. Tahap I

   Berdasarkan perubahan rencana kadar aspal 5,0%; 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7,0% sampel dibuat dengan komposisi pengisi 1,9% semen portland dan 1,9% sekam padi. Komposisi agregat harus diklasifikasikan pertama mencari SPGR dari setiap agregat biasa untuk menentukan komposisi setiap agregat. Setelah mengetahui komposisi agregat, maka dapat dibuat benda uji dengan sampel tersebut pada setiap kadar rencana aspal. Kemudian, dilakukan uji marshall standar dengan 2x75 tumbukan untuk melakukan uji durabilitas untuk menentukan VIM, VMA, VFA, kepadatan, stabilitas, kelelehan, dan hasil bagi Marshall (MQ).
2. Tahap II

   Untuk mendapatkan kadar aspal yang optimum, nilai VIM dari kepadatan mutlak tumbukan 2x400 harus dicari terlebih dahulu. Untuk mencari kadar aspal terbaik diperoleh kadar aspal terbaik dengan cara memotong jalur VIM Marshall dengan nilai maksimum 5 dan jalur VIM PRD dengan nilai minimum 2, setelah mendapatkan nilai garis yang berpotongan dengan VIM Marshal dan VIM PRD nilainya ditambahkan lalu bagi dengan 2 dan didapatlah nilai kadar aspal yang optimum.
3. Tahap III

   Setelah diperoleh nilai kadar aspal yang optimal, dilanjutkan pencarian nilai sisa Marshall atau umur pakai aspal

melalui uji waktu perendaman. waktu perendaman pertama adalah 30 menit, waktu perendaman kedua adalah 24 jam dengan nilai kadar aspal optimum yang telah didapat. Kemudian digunakan alat uji Marshall untuk menguji VIM, VMA, VFA, stabilitas, kelelehan dan Marshall quotient (MQ) dari kadar aspal yang optimum.

2.4 Menentukan Kadar Campuran

Variasi penggunaan Semen PCC dan Sekam Padi sebagai filler tambahan yang digunakan dalam campuran AC-BC adalah 100% Semen PCC, 80% Semen PCC + 20% Sekam Padi, 60% Semen PCC + 40% Sekam Padi, 40% Sekam Padi + 60% semen portland, 20% Sekam Padi + 80% semen portland, dan 100% Sekam Padi.

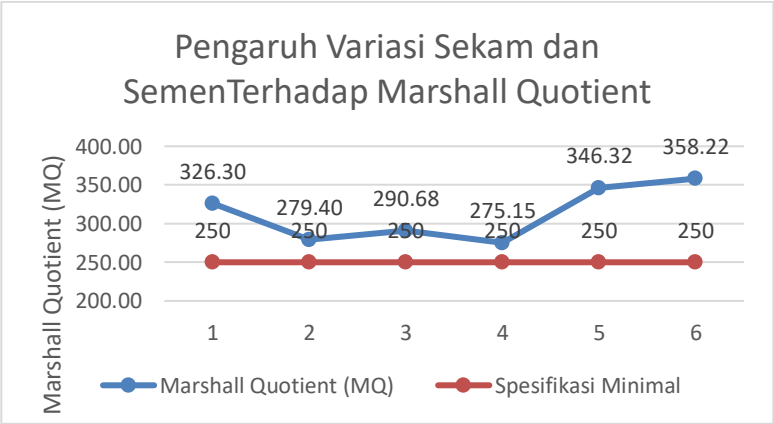
Variasi	30 Menit	24 Jam	Jumlah
100 % (Sekam)	3	3	6
80% (Sekam) + 20% (Semen)	3	3	6
60% (Sekam) + 40% (Semen)	3	3	6
60% (Semen) + 40% (Sekam)	3	3	6
80% (Semen) + 20% (Sekam)	3	3	6
100% (Semen)	3	3	6
Rata-rata	18	18	36

Sumber : Analisis Pengujian 2021

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Marshall Quotient

Nilai Marshall Quotient yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut :

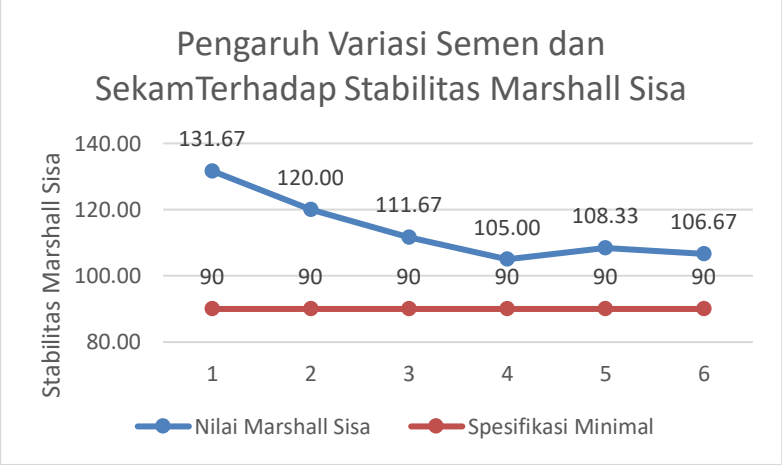


Gambar 1. Subtitusi Semen PCC dan Sekam Padi Terhadap Marshall Quotient

Pada grafik diatas ini diketahui bahwa dengan semakin besar presentase subtitusi Sekam Padi terhadap Semen PCC pada campuran aspal AC-WC berdampak signifikan yang dimana pada penambahan sekam padi dapat meningkatkan Marshall Quotient. Yang dimana nilai tertinggi MQ berada pada 100% Sekam Padi sebesar 358,22 sedangkan 100% Semen PCC mengalami penurunan apabila dibandingkan dengan substitusi sekam padi sebesar 326,30.

3.2 Stabilitas Marshall Sisa

Nilai Stablitas Marshall Sisa yang didapat, dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Nilai Stablitas Marshall Sisa

Dari gambar 2 diperoleh nilai durabilitas untuk presentase 100% Semen adalah sebesar 131,67%, untuk presentase substitusi 80%Semen + 20%Sekam Padi adalah sebesar 120,00%, untuk 60%Semen + 40%Sekam Padi adalah sebesar 111,67%, untuk 60%Sekam Padi + 40%Semen adalah sebesar 105,00%, untuk presentase 80%Sekam Padi + 20%Semen adalah sebesar 108,33% dan untuk presentase 100% Sekam Padi adalah sebesar 106,67%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa nilai durabilitas memenuhi spesifikasi min 90% dari Bina Marga sehingga masih layak untuk digunakan pada campuran aspal AC-WC.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh penggunaan semen pcc dan sekam padi pada campuran aspal ac-wc

ditinjau dari durability dan flexibility, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh penggunaan semen pcc dan sekam padi pada campuran aspal ac-wc ditinjau dari Durability dan Flexibility, yakni:
   a. Besar kecilnya nilai flexibiltas dan durabilitas pada campuran aspal AC-WC dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai Stabilitas, Flow dan Marshall Quotient.
   b. Dari hasil penelitian pengaruh % sekam padi dengan presentase terhadap semen pcc dapat menurunkan nilai stabilitas dibandingkan dengan campuran presentase 100% Sekam padi yang mana didapat nilai stabilitas tertinggi sebesar 1322,67 Kg, serta substitusi presentase sekam padi berdampak signifikan.
   c. Pengaruh substitusi Sekam Padi untuk campuran 60%S + 40%SP memiliki nilai yang mendekati pada campuran normal yaitu 3,85mm.
   d. Substitusi Semen PCC dan Sekam Padi pada campuran aspal AC-WC untuk nilai Marshall Quotient berpengaruh terhadap meningkatnya nilai Marshall Quotient (MQ) nya, sehingga hasilnya tidak berdampak signifikan.
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin besar presentase Subtitusi Semen PCC dan Sekam Padi terhadap aspal AC-WC cenderung tidak berdampak signifikan pada sifat flexibilitas. Sedangkan untuk nilai durbailitasnya baik karna memenuhi spesifikasi min 90% dari Bina Marga sehingga masih layak untuk digunakan pada campuran aspal AC-WC.

4.2 Saran

Setelah melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan semen pcc dan sekam padi pada campuran aspal AC-WC ditinjau dari Durability dan Flexibility, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Hendaknya proses pemadatan benda uji dalam penelitian tidak dilakukan secara manual agar kualitas benda uji yang dihasilkan sama dan mengurangi kesalahan yang terjadi selama penelitian.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya volume filler pada campuran dikonversikan terhadap berat filler yang digunakan, mengingat berat jenis filler abu sekam padi jauh lebih ringan dibandingkan dengan berat jenis filler semen pcc.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardi, N. K., & Agustina, D. H. (2015). *Pengaruh Penggunaan Abu Batu Dan Semen Portland Sebagai Filler Tambahan Terhadap Sifat Campuran Asphalt Concrete - Binder Course (Ac-Bc). c*, 7–12.

[2] Marshall, T. K. (2015). *Pengaruh Styrofoam Dan Semen Portland Komposit Composite on Mix Asphalt Surface Course (Ac – Wc). VI* (2), 0–8.

[3] M--, R. (2004). *RSNI M-06-2004 Standar Nasional Indonesia*.

[4] Ridwan, F. S. (2017). Analisis Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Beton. *Konstruksia*, *8* (2), 1–8.

[5] Rosyad, F., Prastyo, N., & Kasmuri, M. (n.d.). Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (Ac-Wc). *Jurnal Ilmiah Tekno*, *14*(03), 23–31

[6] Sukirman, S. 2003. (2006). Beton Aspal Campuran Panas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).