BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aspal

Aspal didefinisikan sebagai bahan mineral padat atau semi padat yang berwarna coklat tua hingga hitam yang terjadi karena proses alam atau hasil dari proses penyulingan minyak mentah dari dalam bumi. Aspal merupakan senyawa hidrokarbon yang terbentuk dari asphaltenes, resin dan oils yang konsistensinya akan berubah bentuk dengan berubahnya temperatur (Kerb and Walker, 1971).

Aspal sebagai bahan thermoplastik yang konsistensinya (viskositas) dapat berubah sesuai dengan perubahan temperatur. Pada temperatur tinggi viskositas aspal rendah (cair), aspal mempunyai daya ikat tinggi dan mampu mengisi rongga antar batuan secara merata. Tetapi pada pemanasan yang terlalu tinggi akan merusak sifat aspal sehingga aspal menjadi cepat mengeras (getas). Sebaliknya dengan pemanasan yang rendah, viskositas aspal tinggi (kental), aspal tidak mampu mengisi rongga antar batuan secara merata dan daya ikatnya kurang, sehingga kekuatan lapis keras dalam mendukung beban lalu lintas menjadi rendah. (Silvia Sukirman, 1992).

2.2. Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, pasir atau mineral lainnya yang diperoleh dari alam atau dari hasil pengolahan. Agregat merupakan komponen utama lapisan perkerasan jalan, yaitu mengandung 90%-95% agregat berdasarkan prosentase berat atau 75%-85% agregat berdasarkan prosentase volume. Berdasarkan hal tersebut daya dukung, keawetan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga oleh sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain (Silvia Sukirman, 1992).

Berdasarkan proses pengolahannya, agregat yang digunakan pada perkerasan lentur dibedakan menjadi agregat alam, agregat proses pengolahan dan agregat buatan.

1. Agregat alam

   Agregat alam adalah agregat yang digunakan sebagai mana bentuknya di alam atau dengan sedikit pengolahan. Agregat alam dibentuk melalui proses erosi dan degradasi. Dua bentuk agregat alam yang sering digunakan adalah krikil dan pasir. Krikil adalah agregat dengan ukuran partikel > ¼ inch (6,35 mm). Pasir adalah agregat dengan ukuran partikel < ¼ inch tetapi lebih besar dari 0,075 mm (saringan no. 200).

2. Agregat proses pengolahan

   Agregat jenis ini diperoleh melalui proses pemecahan. Agregat alam yang berukuran besar dipecahkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai agregat konstruksi perkerasan jalan. Proses pemecahan dilakukan dengan mesin pemecah batu (stone crusher). Ciri-diri agregat hasil pemecahan oleh

alat pemecah batu adalah sebagai berikut ini.

a. bentuk partikel bersudut

b. permukaan partikel kasar, sehingga mempunyai gesekan yang baik.

c. gradasi dapat sesuai dengan yang direncanakan.

Agregat hasil proses ini sangat dipengaruhi oleh bahan asalnya. Jika asal batuan memiliki tingkat kekerasan yang tinggi maka hasil pemecahan batuan tersebut juga mempunyai tingkat kekerasan yang tinggi.

3. Agregat buatan.

Agregat buatan adalah agregat yang diperoleh dari hasil olahan atau hasil samping pabrik semen, pabrik baja atau mesin pemecah batu (stone crusher). Agregat ini merupakan mineral filler, yaitu partikel dengan ukuran < 0,075 mm.

Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dikelompokkan sebagai berikut ini.

1. Kekuatan dan keawetan (strength and durability) lapisan perkerasan, dipengaruhi oleh :

a. gradasi

b. ukuran masimum partikel agregat,

c. kadar lempung,

d. kekerasan dan ketahanan

e. bentuk butiran

f. tekstur kekerasan

2. kemampuan dilapisi aspal, dipengaruhi oleh :
   a. porositas
   b. kemungkinan basah
   c. jenis agregat
3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman, dipengaruhi oleh :
   a. tahan geser (skid resistence)
   b. campuran yang memberikan kemudahan pada pelaksanaan.

2.3. Filler

Filler adalah bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butir pengisi pada pembuatan campuran beton aspal. Filler didefinisikan sebagai fraksi debu mineral yang lolos saringan no. 200 (0,074 mm) bisa berupa : debu kapur, debu dolomit atau semen portalnd. Filler harus dalam keadaan kering, (kadar air maksimum 1%) (LASTON, 1983).

Pada awalnya pengaruh filler kedalam aspal adalah dengan membentuk mastik yaitu campuran aspal dengan filler, sedangkan mastik biasanya menambah/mempengaruhi viskositas (kekentalan/kekakuan) aspal murni. Pengaruh dari filler adalah dalam adhesi, dalam hal ini adalah menambah kekentalan aspal murni. Mekanisme pengaruh dari filler dalam mendukung adhesi antara aspal dengan agregat adalah secara mekanik dan kimia (Crauss J. and Ishai, 1977).

Pemakaian filler dalam campuran aspal akan mempengaruhi karakteristik aspal dan dapat menyebabkan berbagai dampak, antara lain adalah :

1. Dampak penggunaan filler terhadap karakteristik campuran aspal. Hal ini masih digolongkan lagi menjadi (E.J. Yoder and Matthew W. Witczak, 1975) :
   a. Dampak pengaruh filler terhadap viskositas campuran yang menyebabkan semakin besar permukaan filler akan menaikan viskositas campuran :
      1. Efek penggunaan berbagai jenis filler terhadap viskositas campuran.
      2. Luas permukaan filler yang semakin besar menaikkan viskositas campuran dibanding dengan yang berluas permukaan kecil.
      3. Adanya daya afinitas menyebabkan jumlah aspal yang diserap oleh filler cukup bervariasi. Pada keadaan dimana viskositas naik, jumlah aspal yang diserap semakin besar.
   b. Efek penggunaan filler terhadap duktilitas dan penetrasi campuran :
      1. Kadar filler yang semakin tinggi akan menurunkan duktilitas, hal ini juga terjadi pada berbagai suhu.
      2. Jenis filler yang akan menaikkan viskositas aspal, akan menurunkan penetrasi aspal.
   c. Efek suhu dan pemanasan :

      Jenis dan kadar filler akan memberikan pengaruh yang berbeda pada berbagai campuran.
2. Dampak penggunaan filler terhadap karakteristik campuran beton aspal :

   Kadar filler dalam campuran akan mempengaruhi dalam proses pencampuran, penggelaran dan pemadatan. Disamping itu kadar dan jenis filler akan berpengaruh terhadap sifat elastik campuran dan sensitifitas terhadap air (Soeprapto TM, 1991).

Hasil penggunaan filler pada campuran aspal adalah :

1. Filler diperlukan untuk meningkatkan kepadatan, kekuatan dan karakteristik lain beton aspal.
2. Filler berfungsi ganda dalam campuran beton aspal :
   a. Sebagai bagian dari agregat, filler akan mengisi rongga dan menambah bidang kontak antar butir agregat sehingga akan meningkatkan kekuatan campuran.
   b. Bila dicampur dengan aspal, filler akan membentuk bahan pengikat yang berkonsistensi tinggi sehingga mengikat butiran agregat secara bersama-sama.
3. Sifat aspal (duktilitas, penetrasi, viskositas) diubah secara drastis oleh filler, walaupun kadarnya relatif rendah dibanding pada campuran beton aspal. Penambahan filler pada aspal akan meningkatkan konsistensi aspal.
4. Pada kadar filler yang umum digunakan pada campuran beton aspal, duktilitas campuran aspal filler akan mencapai nol. Sedangkan pada suhu dan kadar yang sama, nilai penetrasi campuran aspal filler akan turun sampai < 1/3 dari penetrasi semula.
5. Viskositas aspal filler pada suhu tinggi sangat bervariasi pada kisaran yang lebar, tergantung pada jenis filler dan kadarnya. Perbedaan ini menjadi kecil pada suhu yang lebih rendah.
6. Hasil uji menunjukan ada hubungan yang baik antara stabilitas campuran dan kekentalan aspal pada pemadatan campuran dengan kadar void yang sama.

7. Hasil uji juga menunjukan adanya hubungan antara viskositas aspal dan usaha pemadatan campuran. Disarankan suhu dinaikkan bila memadatkan campuran dengan filler aspal berkonsistensi tinggi.
8. Sensitifitas campuran terhadap air pada tipe dan kadar filler yang berbeda menunjukkan variasi yang besar. Hasil uji menunjukkan sensitifitas terhadap air dapat diturunkan dengan mengurangi kadar filler yang peka terhadap air.

2.4. Split Mastic Asphalt

Split mastic asphalt adalah jenis aspal beton campuran panas yang terdiri atas campuran agregat, aspal dan bahan additive yang dicampur di AMP dalam keadaan panas. Dengan ciri-ciri sebagai berikut ini.

1. Prosentase fraksi kasar/CA yang tinggi (70% - 80%) memiliki kualitas yang baik dengan gradasi terbuka (open graded).
2. Kadar dan kekentalan dari aspal tinggi (6,2% - 7,1%) sehingga tebal aspal cukup tinggi.
3. Memerlukan agregat filler.
4. Memerlukan bahan tambah untuk stabilisasi bitumen/aspal.

Di negara asalnya yakni Jerman Barat, split mastic asphalt dengan serat selulosa sebagai bahan additive telah dibakukan dalam petunjuk pelaksanaan dalam spesifikasi Ztv-bit STB 84. (Khairuddin, M. Ali, 1990) terdapat 3 jenis split mastic asphalt yang digolongkan berdasarkan ukuran agregat yakni :

1. SMA 0/11, dengan ukuran 0 - 11 mm, umumnya digunakan untuk lapisan wearing course pada jalan baru. Pengaspalan dengan ketebalan 2,5 - 5 cm.

2. SMA 0/8, dengan ukuran 0 - 8 mm, umumnya digunakan untuk pelapisan ulang (overlay) pada jalan lama. Pengaspalan dengan ketebalan 2 - 4 cm.
3. SMA 0/5, dengan ukuran 0 - 5 mm, umumnya digunakan sebagai lapis tipis permukaan untuk pemeliharaan dan perbaikan jalan. Pengaspalan dengan ketebalan 1,5 - 3 cm.

Sifat-sifat split mastic asphalt, yaitu :

1. Mampu melayani lalu lintas berat

   Stability Marshall : > 750 kg

   Flow Marshall : 2 - 4 mm
2. Tahan terhadap oksidasi

   Tebal lapisan film aspal : 10 μ
3. Tahan terhadap deformasi permanen pada suhu tinggi

   Nilai stabilitas dinamis : > 1500 lintasan (60°C; 6,4 kg/cm2)
4. Kelenturan (fleksibilitas)

   Marshall qoutient : 190 - 300 kg/mm
5. Ketahanan terhadap cuaca dan perubahan temperatur (durability)

   Titik lembek (aspal + selulosa) : > 60°C
6. Kedap air

   Rongga udara : 3 - 5%

   Indeks perendaman : > 75% (60°C, 48 jam)
7. Aman untuk lalu lintas (kesat)

   Nilai kekesatan : > 0,60

8. Tingkat keseragaman campuran yang tinggi

Kadar agregat kasar : tinggi

Viskositas aspal : tinggi

2.5. Bahan Tambah (Additive)

Bahan tambah adalah bahan yang ditambahkan dalam campuran aspal yang fungsinya untuk menstabilkan campuran aspal (memperbaiki sifat aspal minyak), dan tidak termasuk bahan subtitusi (Khairuddin, M. Ali, 1990)

Dalam konstruksi split mastic asphalt digunakan bahan tambah serat selulosa dengan alasan teknis, ekonomis dan mengacu pada kelestarian lingkungan. Serat selulosa juga dikenal sebagai teknologi yang toleran terhadap deviasi pelaksanaan, memberikan skid resistan yang baik, serta menaikkan titik leleh aspal sehingga pada gilirannya menaikkan umur teknis yang lebih panjang.

2.6. Durabilitas

Durabilitas adalah ketahanan lapis keras terhadap pengaruh cuaca dan keausan akibat beban lalu lintas. Pada umumnya durabilitas yang baik untuk campuran perkerasan dilaksanakan dengan memberikan kadar aspal yang tinggi, gradasi batuan yang rapat air serta kekerasan dari batuan penyusunnya.

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan menunjukan bahwa pengujian kemampuan daya tahan (durability) campuran perkerasan lentur dapat dilakukan pada jangka waktu yang pendek atau pada jangka waktu yang lama dengan uji perendaman pada air panas. Standar pengujian dilaboratorium adalah selama 1 hari perendaman pada bak air dengan suhu 60°C atau selama lebih dari 4 hari dengan suhu 50°C.

Umumnya perubahan perilaku kemampuan daya tahan campuran belum tentu terlihat perubahannya pada perendaman selama 1 hari dibanding perendaman yang dilakukan dengan waktu yang lama. Selain itu campuran yang berbeda dapat serupa tingkat kekuatannya pada perendaman yang berbeda. Sedangkan kualitas campuran dapat menurun secara drastis pada hari pertama atau kedua tetapi tingkat kekuatan agregat penyusunnya dapat bertahan untuk waktu yang lama (Josep Craush, Ilan Ishai, Arieh Sides, 1981).

Faktor yang mempengaruhi durabilitas campuran lapis aspal beton adalah (Silvia Sukirman, 1992) :

1. Film aspal atau selimut aspal, film aspal yang tebal dapat menghasilkan lapis aspal yang berdurabilitas tinggi, tetapi kemungkinan terjadi bleeding menjadi tinggi.
2. Rongga antar campuran (VITM) kecil, sehingga menjadikan lapis kedap terhadap air dan udara, untuk menhindari terjadinya oksidasi dan aspal menjadi rapuh/getas.
3. Rongga antar butiran agregat (VFWA) besar sehingga film aspal dapat dibuat tebal.

Penurunan kemampuan daya tahan setelah perendaman yang lama, sebagian besar tergantung dari jenis filler, oleh karena itu pengaruh jenis filler pada kemampuan daya tahan biasanya terdeteksi setelah waktu perendaman yang lama. Setelah perendaman yang lama, kekuatan yang diperoleh agregat mulai menurun dan sifat kimia dari filler mulai berperan jelas. Jadi, bisa dilihat bahwa campuran dengan filler non aktif biasanya kemunduran secara cepat terlihat setelah 4 hari

atau 7 hari perendaman, sedangkan campuran yang menggunakan filler aktif biasanya dapat memelihara ketahanan kekuatan untuk waktu perendaman yang lama pada kadar aspal optimum dan kadar aspal yang tinggi (Joseph Craush, Ilan Ishai, Arieh Sides, 1981).

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA