

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Aspal

Aspal didefinisikan sebagai bahan yang berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, mempunyai sifat lekat baik dan berlemak, larut dalam CCl_4 serta tidak larut dalam air. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk ke dalam pori-pori yang ada pada penyemprotan pada perkerasan Macadam ataupun peleburan. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan akan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis). Aspal merupakan campuran dari unsur *Hidrogen (H)* dan unsur *Carbon (C)* yang sangat kompleks. Dalam kondisi *Unsaturated*, perubahan sifatnya sangat perlu diperhatikan yaitu reaktivitasnya terhadap O_2 . Hal ini mengingat aspal untuk perkerasan selalu berhubungan dengan udara. Pada konstruksi perkerasan jalan aspal berfungsi sebagai :

1. Bahan pengikat agregat .
2. Bahan pengisi dan penutup rongga antar agregat maupun pori-pori pada agregat itu sendiri.

Berarti aspal haruslah mempunyai daya tahan yang kuat (tidak cepat rapuh) terhadap cuaca, mempunyai adhesi dan kohesi serta memberikan sifat elastis yang baik.

B. Agregat

Agregat/batuan didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan penyal (solid). ASTM (1974) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa massa berukuran besar ataupun berupa fragmen.

Agregat/batuan merupakan komponen utama dari lapis keras jalan yang mengandung 90 - 95 % agregat berdasarkan persentase berat, atau 75 - 80 % agregat berdasarkan persentase volume. Berdasarkan besarnya partikel, agregat dapat dibedakan menjadi :

1. Agregat kasar, yaitu agregat yang tertahan saringan no.8
2. Agregat halus, yaitu agregat yang lolos saringan no.8 dan tertahan saringan no.200.

Agregat dengan kualitas dan sifat yang kuat sangat dibutuhkan untuk lapis permukaan yang langsung memikul beban lalu lintas, serta menyebarkannya ke lapisan yang ada dibawahnya.

Gradasi atau distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan stabilitas perkerasan. Gradasi agregat akan mempengaruhi besarnya rongga antar butir yang akan menentukan stabilitas dan kemudahan dalam proses pelaksanaan.

Semua lapisan perkerasan lentur membutuhkan agregat yang terdistribusi dari besar sampai kecil. Semakin besar partikel agregat yang digunakan, maka semakin banyak variasi ukuran dari besar sampai kecil yang dibutuhkan. Batasan ukuran maksimum yang digunakan dibatasi oleh tebal lapisan yang diharapkan. Penggunaan

partikel agregat dengan ukuran besar dapat menguntungkan dan dapat pula merugikan.

Secara umum persyaratan yang harus dipenuhi oleh agregat sebagai bahan konstruksi lapis keras adalah sebagai berikut :

1. Gradasi

Gradasi adalah distribusi ukuran butir agregat, yang dapat diketahui dengan melakukan tes saringan. Gradasi agregat akan berpengaruh terhadap volume rongga antar butir sehingga mempengaruhi nilai stabilitas dan sifat dapat dikerjakan (*workability*). Gradasi agregat dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

- a). Gradasi menerus (*continuous graded*), yaitu ukuran butir dari yang kasar sampai halus mempunyai proporsi yang berimbang. Gradasi menerus akan menghasilkan susunan yang rapat (volume rongga antar agregat kecil) karena itulah agregat bergradasi menerus disebut juga agregat rapat (*dense graded*) atau sering pula disebut agregat bergradasi baik (*well graded*). Agregat bergradasi menerus akan menghasilkan perkerasan dengan stabilitas tinggi.
- b). Gradasi seragam (*uniformly graded*), yaitu apabila ukuran butir agregat tersebut hampir sama. Gradasi seragam akan membentuk susunan dengan volume rongga yang besar, sehingga disebut juga agregat bergradasi terbuka. Konstruksi perkerasan yang dibentuknya akan mempunyai stabilitas yang rendah dibandingkan dengan gradasi rapat dengan nilai permeabilitas yang lebih tinggi.
- c). Gradasi timpang/celah (*gap graded*), yaitu campuran agregat dimana beberapa fraksi tidak terdapat atau terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit.

2. Daya tahan terhadap abrasi

Agregat harus mempunyai nilai kekerasan tertentu agar tidak terjadi degradasi (pecahnya agregat menjadi butir yang lebih kecil) pada saat pencampuran dan pemadatan maupun akibat beban lalu lintas selama masa layanan. Kekerasan agregat dapat diketahui dengan melakukan tes abrasi Los Angeles, berdasarkan PB-0206-76. Nilai abrasi agregat yang diijinkan untuk bahan perkerasan jalan maksimum 40 %.

3. Bentuk butiran (*particle shape*)

Butiran agregat yang bersudut dengan bentuk menyerupai kubus (*cubical*) akan mempunyai angka gesekan dalam (*internal friction*) yang tinggi dan bersifat saling mengunci yang lebih besar sehingga menghasilkan kestabilan konstruksi perkerasan yang lebih besar pula.

Untuk itu disyaratkan minimum 40 % dari agregat tertahan saringan no.4 mempunyai paling sedikit satu bidang pecah. Agregat berbentuk pipih juga harus dibatasi karena mudah pecah selagi proses pencampuran, pemadatan, maupun akibat beban lalu lintas serta menimbulkan segregasi selama proses pencampuran. Karena itu nilai indek kepipihan (*Flakiness Index*) yang diijinkan maksimum 25 %.

4. Porositas (*porosity*)

Nilai porositas yang tinggi akan menyebabkan jumlah aspal yang diserap oleh agregat menjadi banyak, akan tetapi nilai porositas tertentu harus dimiliki agregat agar terdapat ikatan yang kuat antara agregat dengan aspal. Nilai porositas biasanya diperkirakan dari jumlah air yang terabsorpsi oleh agregat.

5. Tekstur permukaan (*surface texture*)

Agregat dengan permukaan yang halus/licin akan lebih mudah diselimuti aspal, akan tetapi sulit untuk mempertahankan film aspal agar tetap melekat. Sedangkan agregat dengan permukaan yang kasar akan memberikan ikatan yang kuat sehingga akan menghasilkan stabilitas dan keawetan yang lebih baik.

Agregat yang tidak mudah terikat dengan air akan memberikan ikatan yang kuat dengan aspal. Agregat jenis ini misalnya agregat jenis basalt dan dolomit. Sedangkan agregat yang mudah terikat dengan air akan memberikan ikatan yang lemah antara agregat dengan aspal sehingga mudah terjadi striping, agregat jenis ini misalnya jenis quartzite. Persyaratan yang ditentukan berdasarkan PB-0205-76 mempunyai kelekatan agregat terhadap aspal minimum sebesar 95 %.

6. Kebersihan permukaan

Agregat tidak boleh mengandung bahan-bahan yang mudah lepas seperti lempung, lanau, kalsium karbonat melebihi batasan tertentu. Hal ini dikarenakan bahan tersebut akan mengurangi daya lekat aspal dengan agregat. Gumpalan lempung pada agregat yang diperkenankan adalah maksimum sebesar 0,25 %. Khusus untuk agregat halus kadar bahan yang menyerupai lempung diperiksa dengan percobaan *Sand Equivalent*. Untuk bahan perkerasan jalan nilai sand equivalent tes minimum sebesar 50 %.

C. Konstruksi Perkerasan Jalan

Untuk dapat memenuhi fungsinya sebagai konstruksi perkerasan jalan yaitu, melewati lalulintas kendaraan dengan aman dan nyaman serta dapat bertahan

sampai batas umur rencana, maka konstruksi perkerasan jalan diharuskan memiliki karakteristik tertentu yaitu :

a). Stabilitas (*Stability*)

Stabilitas adalah kemampuan dari suatu konstruksi perkerasan jalan dalam mendukung beban lalu lintas sehingga tidak terjadi deformasi permanen yang berarti. Stabilitas perkerasan lentur dihasilkan dari penguncian antar butir agregat, gesekan antar butir dan lekatan yang baik dari lapisan aspal. Dengan demikian kondisi stabilitas suatu perkerasan jalan akan dipengaruhi oleh gradasi agregat yang digunakan, bentuk dan tekstur permukaan partikel agregat serta jenis dan kadar aspal yang digunakan.

b). Kelenturan (*Fleksibility*)

Kelenturan adalah kemampuan lapis perkerasan untuk mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas tanpa menimbulkan retak-retak (*crack*) dan perubahan volume. Penggunaan aspal dengan penetrasi tinggi (aspal lunak) dengan kadar yang cukup tinggi akan meningkatkan kelenturan lapis perkerasan. Selain itu penggunaan agregat bergradasi senjang (VMA besar) juga akan meningkatkan kelenturan lapis perkerasan.

c). Keawetan (*Durability*)

Keawetan lapis perkerasan merupakan ketahanan lapis perkerasan tersebut terhadap keausan akibat pengaruh cuaca, air maupun gesekan roda kendaraan. Rongga udara (VIM) yang kecil akan meningkatkan keawetan lapis perkerasan karena lapisan tersebut menjadi lebih kedap air dan udara sehingga tidak mudah terjadi oksidasi yang akan menyebabkan aspal menjadi rapuh. VIM yang kecil tersebut harus disertai dengan VMA (volume antar butir agregat) yang cukup besar agar kadar aspal

dapat dibuat cukup tinggi, hal ini akan menyebabkan film aspal yang menyelimuti agregat menjadi cukup tebal.

d). Tahan geser/kekesatan (*Skid resistance*)

Tahanan geser adalah kekesatan yang diberikan oleh perkerasan sehingga kendaraan tidak mengalami slip baik diwaktu hujan atau basah maupun diwaktu kering. Kekesatan dinyatakan dengan koefisien gesek antar permukaan jalan dan ban kendaraan. Besarnya tahanan geser tersebut dipengaruhi oleh penggunaan agregat berbentuk kubus, penggunaan agregat dengan tekstur permukaan yang kasar, pemakaian kadar aspal yang tepat serta penggunaan agregat berbentuk kubus.

e). Ketahanan kelelahan (*Fatigue resistance*)

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan lapis perkerasan terhadap kelelahan yang berupa alur dan retak akibat beban lalu lintas berulang. Ketahanan terhadap kelelahan dipengaruhi oleh besarnya rongga udara dan kadar aspal dalam campuran.

D. Filler

Filler adalah bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butiran pengisi pada pembuatan campuran aspal beton. Didefinisikan sebagai fraksi debu mineral lolos saringan no.200 (0,074 mm) bisa berupa debu batu kapur, debu dolomit atau semen. Filler harus dalam keadaan kering (kadar air maksimum 1 %). Menurut Crauss J and Ishai Vol 46, pada awalnya pengaruh filler kedalam aspal adalah dengan membentuk mastik yaitu campuran aspal dan filler, sedangkan mastik biasanya menambah/mempengaruhi viskositas (kekentalan/kekakuan) aspal murni. Pengaruh filler dalam adhesi, menambah kekentalan aspal murni. Mekanisme pengaruh dari filler dalam

mendukung adhesi antara aspal dan agregat adalah secara mekanik dan kimia (*Phsycochemichal*).

E. Beton Aspal

Beton aspal merupakan salah satu jenis dari konstruksi lapis lentur. Campuran beton aspal dengan gradasi menerus ditentukan agar diperoleh ukuran agregat dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil, dengan demikian dapat dicapai campuran dengan kepadatan yang maksimum.

F. Pengaruh agregat kasar terhadap campuran beton aspal

Fungsi dari agregat kasar pada campuran beton aspal secara umum adalah untuk memberikan stabilitas campuran dengan kondisi saling mengunci dari masing-masing partikel agregat kasar, serta diperoleh pula stabilitas tersebut dari tahanan gesek (*Frection resistance*) terhadap suatu aksi perpindahan