

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Aspal

Aspal sebagai bahan pengikat merupakan senyawa hidrokarbon berwarna coklat gelap atau hitam pekat yang dibentuk dari unsur – unsur *asphathenes, resins* dan *oils*. Aspal pada lapis keras jalan berfungsi sebagai bahan ikat antara agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak, sehingga akan memberikan kekuatan masing – masing agregat. ( Kerbs and Walker, 1971 )

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Hidrokarbon adalah bahan dasar utama dari aspal yang umum disebut bitumen, sehingga aspal sering juga disebut bitumen. Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, umumnya hanya 4% - 10% berdasarkan berat atau 10% - 15% berdasarkan volume, tetapi merupakan komponen yang relatif mahal (Silvia Sukirman, 1999)

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan haruslah mempunyai :

1. Daya tahan ( *durability* )

Daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan. Sifat ini merupakan sifat agregat, campuran dengan aspal, faktor pelaksanaan, dan lain sebagainya.

## 2. Adhesi dan kohesi

Adhesi adalah kemampuan aspal untuk mengikat agregat sehingga dihasilkan ikatan yang baik antara agregat dan aspal. Kohesi adalah kemampuan aspal untuk mempertahankan agregat tetap di tempatnya setelah terjadi pengikatan.

## 3. Kepekaan terhadap temperatur

Aspal adalah material yang termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah. Aspal yang cair dapat masuk ke pori – pori agregat pada penyemprotan / penyiraman lapis perkerasan. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mulai mengeras dan mengikat aspal pada tempatnya.

## 4. Kekerasan aspal

Aspal pada proses pencampuran, dipanaskan dan dicampur dengan agregat. Agregat dapat dilapisi aspal dengan penyemprotan / penyiraman aspal panas ke permukaan agregat yang telah disiapkan pada proses pelaburan. Terjadi proses oksidasi selama proses pelaksanaan, menyebabkan aspal menjadi getas (viskositas bertambah tinggi). Peristiwa perapuhan terus berlangsung setelah masa pelaksanaan selesai. Selama pelayanan, aspal mengalami oksidasi dan polimerisasi yang besarnya dipengaruhi pula oleh ketebalan aspal yang menyelimuti agregat. Semakin tipis lapisan aspal, semakin besar tingkat kerapuhan yang terjadi. (Silvia Sukirman,1999)

Berdasarkan cara diperolehnya aspal dapat dibedakan atas :

1. Aspal alam, dapat dibedakan atas :
  - a. *rock asphalt*, contoh aspal di Pulau Buton
  - b. *lake asphalt*, contoh aspal di Bermudez, Trinidad

2. Aspal buatan, dapat dibedakan atas :
  - a. aspal minyak, merupakan hasil penyulingan minyak
  - b. tar, merupakan hasil penyulingan batu bara

Aspal minyak dengan bahan dasar aspal dapat dibedakan atas :

1. Aspal keras / panas ( *asphalt cement*, AC ), adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan panas.
  2. Aspal cair / dingin ( *cut back asphalt* ), adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan dingin.
  3. Aspal emulsi ( *emulsion asphalt* ), adalah aspal yang disediakan dalam bentuk emulsi. Dapat digunakan dalam keadaan dingin ataupun panas.
- (Silvia Sukirman, 1999)

## 2.2. Agregat

Agregat atau batuan didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan penyal ( *solid* ). Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90% - 95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75% - 85% agregat berdasarkan persentase volume. ( Silvia Sukirman, 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya ).

Agregat atau batuan juga didefinisikan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa masa berukuran besar ataupun berupa fragmen – fragmen (Djanasudirdja, Suroso, Pengantar Mekanikan Batuan).

Agregat adalah komponen utama dalam konstruksi jalan raya. Lebih dari 600 juta ton agregat dalam tiap tahunnya dibutuhkan untuk konstruksi jalan raya, dan

belum termasuk tambahan 200 juta ton yang digunakan untuk perbaikan konstruksi jalan raya.

Pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ukuran dan gradasi, kekuatan, bentuk tekstur permukaan, kelekatan terhadap aspal serta kebersihan dan sifat kimia. Jenis dan campuran agregat sangat mempengaruhi daya tahan suatu perkerasan jalan raya ( Kerbs and Walker, 1971 ).

Secara umum agregat dapat diklasifikasikan menjadi :

1. ditinjau dari asal kejadiannya,
2. berdasarkan proses pengolahannya,
3. berdasarkan besar partikel – partikel agregat.

Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dapat dikelompokkan menjadi :

1. kekuatan dan keawetan ( *strength and durability* ),
2. kemampuan dilapisi aspal yang baik,
3. kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang aman dan nyaman. ( Silvia Sukirman, 1999 ).

### **2.3. Lapis Aspal Beton ( Laston )**

Laston merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus (*well graded*), dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu ( Laston No.13/PT/B/1983 ).

Bahan Laston yang digunakan berupa agregat kasar, agregat halus, butiran pengisi (*filler*) dan aspal keras.

Laston mempunyai fungsi sebagai pendukung beban lalu lintas, sebagai pelindung konstruksi dibawahnya dari kerusakan akibat pengaruh air dan cuaca, sebagai lapisan aus dan menyediakan permukaan jalan yang rata dan tidak licin.

Laston mempunyai sifat – sifat tahan terhadap keausan akibat lalu lintas, kedap air, mempunyai sifat struktural, mempunyai stabilitas yang tinggi, dan peka terhadap penyimpangan perencanaan dan pelaksanaan.

Pembuatan Lapis Aspal Beton (LASTON) dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapisan permukaan atau lapis antara (*binder*) pada perkerasan jalan raya yang mampu memberikan sumbangan daya dukung yang terukur serta berfungsi sebagai lapisan kedap air yang dapat melindungi konstruksi di bawahnya.

#### **2.4. Filler ( Bahan Pengisi )**

*Filler* adalah bahan berbutir halus yang mempunyai fungsi sebagai pengisi pada pembuatan campuran aspal. *Filler* didefinisikan sebagai fraksi debu mineral lolos saringan no. 200 (0,074 mm ) bisa berupa kapur, debu batu, atau bahan lain, dan harus dalam keadaan kering ( kadar air maksimal 1% ). (Laston, no.13/PT/B/1983 )

Penggunaan *filler* dalam campuran beton aspal sangat mempengaruhi karakteristik beton aspal tersebut, efek tersebut dapat dikelompokkan menjadi sebagai berikut ini.

1. Efek penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran aspal *filler*.

a. Efek penggunaan *filler* terhadap viscositas campuran :

1. efek penggunaan berbagai jenis *filler* terhadap viscositas campuran tidak sama, dan
2. luas permukaan *filler* yang semakin besar akan menaikkan viscositas campuran dibandingkan dengan yang berluas permukaan kecil.

b. Efek penggunaan *filler* terhadap daktalitas dan peneterasi campuran :

1. kadar *filler* yang semakin tinggi akan menurunkan daktalitas, hal ini juga terjadi pada berbagai suhu, dan
2. jenis *filler* yang akan menaikkan viscositas aspal, akan menaikkan peneterasi aspal.

c. Efek suhu dan pemanasan.

Jenis dan kadar *filler* memberikan pengaruh yang berbeda pada berbagai temperatur.

2. Efek penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran beton aspal.

Kadar *filler* dalam campuran akan mempengaruhi dalam proses pencampuran, penghamparan dan pepadatan. Selain itu, kadar dan jenis *filler* akan berpengaruh terhadap sifat elastik campuran dan sensitifitas terhadap air. Pemberian *filler* pada campuran lapis perkerasan sebagai agregat mengakibatkan lapis perkerasan mengalami berkurangnya kadar pori. Partikel *filler* menempati rongga diantara partikel-partikel yang lebih besar, sehingga ruang diantara partikel-partikel besar menjadi berkurang. Secara umum penambahan *filler* ini dimaksudkan untuk menambah

stabilitas serta kerapatan dari campuran. Bila dicampur dalam aspal, *filler* akan membentuk bahan pengikat yang berkonsistensi tinggi sehingga mengikat butiran agregat secara bersama – sama. (Bahan dan Struktur Jalan Raya, suprpto Totomihardjo, 1994)

Mineral *filler* merupakan salah satu faktor penentu terhadap stabilitas, keawetan dan sifat mudah dikerjakan dari campuran beton aspal. (Heukelom, 1965).

*Filler* memainkan peran utama di dalam menentukan kandungan dan sifat dari campuran perkerasan jalan aspal ( bitumen ). Sebagai bagian terbesar dari penelitian ilmiah pada subyek ini telah dilakukan usaha-usaha untuk menambah pendekatan – pendekatan empiris yang biasa digunakan, dengan menggunakan lebih banyak konsep – konsep yang pokok dan mendasar.

Konsep – konsep tersebut dapat digolongkan dengan cara sebagai berikut :

1. memberikan definisi terhadap kandungan – kandungan yang terdapat pada *filler* yang berkaitan dengan penggunaan dasar – dasar ilmu kimia,
2. menghubungkan kandungan – kandungan yang terdapat di dalam *filler* dan kandungan dasar yang terdapat di dalam bitumen, fenomena – fenomena yang terjadi pada permukaan aspal, dan tingkah laku dari system *filler* – bitumen (mastik),
3. menghubungkan fenomena – fenomena yang terjadi pada permukaan aspal dan tingkah laku dari system *filler* – bitumen (mastik) dengan tingkah laku dari campuran perkerasan jalan aspal yang sesungguhnya.

Konsep – konsep tersebut dapat digunakan untuk membantu di dalam menentukan parameter campuran optimal perkerasan jalan aspal dengan *filler*

sebagai bahan pengisi. ( Ilan Ishai, Joseph Craus, and Arie Sides, 1980, *A Model for Relating Filler Properties to Optimal Behaviour of Bituminous Mixtures*, Asphalt Paving Technology, Volume 49 )

Campuran perkerasan aspal terdiri dari agregat – agregat mineral yang terikat bersama – sama oleh ikatan aspal. Agregat – agregat mineral didistribusikan seluruhnya pada campuran dari yang kasar sampai halus.

Kelompok mineral *filler* dalam campuran beton aspal yang mempunyai partikel dengan diameter yang lebih besar dari ketebalan selaput bitumen pada permukaan batuan akan memberikan pengaruh saling mengunci antar agregat. Sedangkan kelompok yang lain, yaitu partikel yang mempunyai diameter lebih kecil dari selaput bitumen akan tersuspensi dalam selaput bitumen tersebut. Bagian mineral *filler* yang tersuspensi ini akan mempengaruhi perilaku system *filler* bitumen. ( Ervin L. Dukatz and David A. Anderson, 1980, *The Effect of Various Filler on The Mechanical Behaviour of Asphalt and Asphaltic Concrete*, Asphalt Paving Technology, Volume 49 )

Penelitian tentang *filler* juga pernah dilakukan oleh saudara M. Burhanudin dan Enur Mutakin (1997) dengan judul “ Pengaruh Penggunaan Semen Portland dan Batu Andesit Sebagai *Filler* Terhadap Perilaku Campuran Split Mastic Asphalt “. Dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa pengaruh penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran beton aspal kadar *filler* dalam campuran akan berpengaruh pada proses pencampuran, penggelaran dan pemadatan. Kadar dan jenis *filler* juga akan berpengaruh pada sifat elastik dan sensitifitas campuran terhadap air. Dan pada penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa pengaruh penggunaan semen Portland



sebagai *filler* dalam campuran SMA memberikan kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan batu Andesit sebagai *filler*. Hal ini ditandai dengan nilai *density*, VFWA, Stabilitas dan Qoutient Marshall yang lebih besar. Juga ditandai dengan lebih rendahnya niali *flow* dan VITM.

Penelitian lain yang berhubungan dengan *filler* juga dilakukan oleh saudara Heru Saptoadji dan Rachmat Ari Mulyo W (2001) dengan judul “ Perbandingan Pengaruh Penggunaan Semen Portiand dan Limbah Industri Marmer Sebagai *Filler* Terhadap Perilaku SMA “. Dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan secara keseluruhan limbah marmer dapat digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) campuran SMA + Roadcell 50 selain itu campuran dengan *filler* limbah marmer memiliki stabilitas yang tinggi terutama pada Marshall standar. Untuk nilai VITM, VFWA, *density* pada kedua campuran tersebut menunjukkan bahwa campuran dengan *filler* limbah marmer memberikan kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan semen Portland sebagai *filler*.

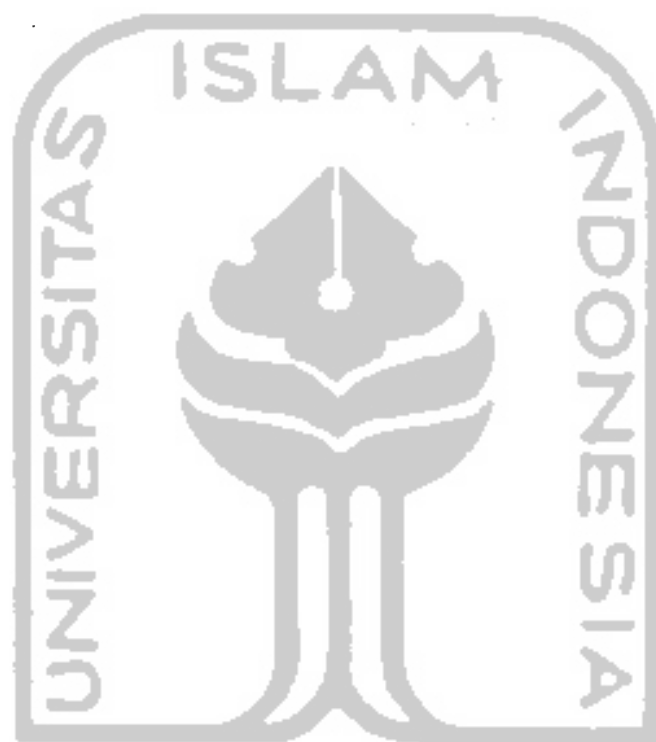
Sedangkan pada penelitian saudara Murdagama dan Paryoko Agung N (2000) dengan judul “Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Beton Bahan Ikat Asbuton B-20 dan AC 80/100 Dengan Bahan Tambah PC Sebagai *Filler* Menggunakan Uji Marshall”. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa AC 80/100 sudah dapat meremajakan secara keseluruhan butiran Asbuton B-20 pada kondisi aspal optimum, dan Asbuton B-20 dapat mengurangi penggunaan aspal total dari campuran aspal beton. Sedangkan PC yang digunakan sebagai bahan tambah *filler* dapat memperbaiki perilaku dari *filler* Asbuton B-20 ( yang menggantikan *filler* asli ), sehingga secara keseluruhan karakteristik dari campuran aspal beton tersebut

meningkat. Dari hasil pengujian ini disimpulkan juga bahwa untuk mendapatkan campuran yang dapat memenuhi persyaratan dengan menggunakan bahan – bahan yang berbeda dari bahan standar, maka harus diperhitungkan mengenai karakteristik dari masing – masing bahan susun aspal beton tersebut terutama pada mineral filler yang digunakan.

Pada penelitian saudara Budy Kusnadi dan Aji Setiawan (1995) dengan judul “Penelitian Laboratorium Pengaruh Penggunaan Limbah Karbid Sebagai *Filler* Terhadap Perilaku Campuran Beton Aspal”. Dari penelitian tersebut disimpulkan pengaruh penggunaan limbah karbid sebagai *filler* terhadap benda uji Laston, dengan kadar *filler* 7% dan formulasi yang bervariasi, akan menghasilkan nilai-nilai *density*, *VITM*, *VFWA*, *stability*, *flow* dan *Marshall Quotient* yang baik dan memenuhi spesifikasi Bina Marga. Secara umum dapat dikatakan bahwa pengaruh penggunaan limbah karbid sebagai *filler* terhadap perilaku campuran beton aspal (Laston) akan menghasilkan kualitas campuran yang sama baiknya dengan jenis agregat *filler* lainnya yang masuk dalam spesifikasi Bina Marga.

Penelitian lainnya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Semen Portland dan Debu Batu Sebagai *Filler* Terhadap Perilaku Campuran *Split Mastic Asphalt* Dengan Gradasi Ideal” yang dilakukan oleh saudara Musbihin dan Tony Prasetyo W menyatakan bahwa penelitian tersebut bermaksud untuk meneliti perilaku campuran SMA dengan gradasi ideal apabila digunakan semen Portland sebagai *filler* dan debu batu sebagai pembanding *fillernya*.

Dari hasil penelitian didapat bahwa *split mastic asphalt* yang memenuhi persyaratan Bina Marga yaitu pada kadar *filler* 9% untuk debu batu, sedangkan untuk semen Portland pada kadar *filler* 7% dan 8%.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA