

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aspal

Aspal tersusun dari *asphaltense* dan *maltense* hasil penyulingan terakhir minyak bumi. *Asphalt Cement* adalah aspal yang dibuat dengan kekentalan khusus. Aspal pada lapisan perkerasan jalan berfungsi sebagai bahan ikat antara agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak, sehingga akan memberikan kekuatan yang lebih besar daripada kekuatan masing-masing agregat (*Krebs and Walker, 1971*)

Aspal untuk campuran *Hot Rolled Asphalt* pada umumnya digunakan Aspal dengan Viskositas yang tinggi, yaitu Aspal dengan tingkat Penetrasi yang rendah. Untuk HRA sebaiknya digunakan aspal dengan tingkat Penetrasi sebesar 35-70 dan hal ini juga dikaitkan dengan iklim setempat. Pemilihan Aspal dengan Penetrasi rendah dikarenakan mengingat rendahnya ketahanan HRA terhadap Deformasi Permanen. Viskositas Aspal yang rendah, maka ketahanan terhadap Deformasi Permanen akan lebih kecil. (*Hartom, 1986*)

Sifat – sifat yang harus dimiliki aspal (*Sukirman, S, 1999*) :

1. *Adhesi dan Kohesi*

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

2. Kepekaan terhadap temperatur

Aspal adalah material yang termoplastis, berarti akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan menjadi lunak jika temperatur bertambah.

2.2 Agregat

Agregat didefinisikan sebagai bahan yang keras dan kaku yang digunakan untuk campuran, dapat berupa butiran atau fragmen – fragmen. Agregat meliputi pasir, kerikil, batu pecah, slag, debu batu (*The Asphalt Institute, 1983*).

Agregat yang ideal memiliki bentuk dan gradasi yang baik, kuat, tahan, memiliki porositas yang kecil serta permukaan yang bersih dari kandungan tanah atau lumpur, kasar dan tidak mudah meresap air. Bentuk agregat, gradasi, kekuatan dan ketahanan serta ukuran sangat mempengaruhi pada tingkat kestabilan suatu jalan sehingga layak dipakai sebagai material perkerasan. Porositas dan permukaan agregat akan sangat penting didalam interaksi antar agregat dan aspal. Sebagai komponen utama dalam lapis perkerasan jalan,

mengandung 90% sampai 95% agregat berdasarkan prosentase berat, atau 75% sampai 85% agregat berdasarkan prosentase volume. (Kerb dan Walker, 1971).

Menurut Silvia Sukirman, 1999. Agregat berdasarkan proses pengolahannya, yang digunakan pada perkerasan lentur dibedakan menjadi :

1. Agregat Alam

Agregat alam adalah agregat yang digunakan sebagaimana bentuknya di alam atau dengan sedikit pengolahan. Agregat alam terbentuk melalui proses erosi dan degradasi. Dua bentuk agregat alam yang sering digunakan adalah kerikil dan pasir.

2. Agregat Proses Pengolahan

Agregat jenis ini diperoleh melalui proses pemecahan. Agregat alam yang berukuran besar dipecah terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai agregat konstruksi perkerasan jalan. Ciri – ciri agregat jenis ini adalah :

- a. Bentuk partikel bersudut
- b. Permukaan partikel kasar, sehingga mempunyai gesekan yang baik
- c. Gradasi dapat disesuaikan dengan yang perencanaan

3. Agregat Buatan

Agregat ini merupakan hasil olahan atau hasil sampingan pabrik semen, pabrik baja atau mesin pemecah batu (*Stone Crusher*), yang merupakan mineral filler, yaitu partikel dengan ukuran $< 0,074$ mm.

Agregat yang digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain gradasi, ukuran, kekerasan, bentuk butiran, porositas, tekstur permukaan, kelekatan terhadap aspal dan kebersihan.

Menurut *Silvia Sukirman, 1999*. Gradasi agregat dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Gradasi seragam atau terbuka (*Uniform Open Graded*)

Adalah agregat dengan ukuran yang hampir sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya, sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.

2. Gradasi rapat atau baik (*Dense Well Graded*)

Gradasi rapat merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang.

3. Gradasi senjang (*Poorly or Gap Graded*)

Gradasi senjang merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua jenis agregat diatas yang merupakan agregat dengan satu atau beberapa fraksi yang dihilangkan atau tidak diikut sertakan. Pada Penelitian ini menggunakan gradasi senjang atau *gap graded*.

Gradasi timpang atau *gap graded* pada gradasi agregat dapat dipastikan bahwa fleksibilitas campuran akan menjadi lebih tinggi dibanding untuk gradasi terbuka maupun gradasi rapat. Pada nilai stabilitas dan *flow* akan menjadi kecil dan fleksibel pada campuran *Hot Rolled Asphalt*. (*John B. Cox, 1982*)

Karakteristik dasar HRA sangat dipengaruhi oleh penggunaan gradasinya, yaitu gradasi senjang yang sengaja menghilangkan beberapa ukuran nominal butiran agregat, sehingga terbentuk rongga antar butiran yang cukup besar. Rongga – rongga ini diisi oleh aspal, hal ini mengakibatkan HRA memiliki kadar

aspal yang lebih besar dibandingkan dengan beton aspal yang memiliki gradasi rapat. (Miftahul Fauziah, 2003)

2.3 Filler

Filler didefinisikan sebagai fraksi debu mineral yang lolos saringan No. 200 (0,074 mm) bisa berupa debu batu, batu kapur, debu dolomit atau semen. Filler merupakan bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butir pengisi pada pembuatan campuran beton aspal. (Suprpto, T M, 1994).

Manfaat penggunaan *filler* terhadap campuran beton aspal adalah sebagai berikut ini :

1. Sebagai bagian dari agregat, *filler* akan mengisi rongga dan menambah bidang kontak antar butir agregat, sehingga akan meningkatkan mutu campuran.
2. Bila bercampur dengan aspal, *filler* akan membentuk bahan pengikat yang berkonsistensi tinggi sehingga mengikat butiran secara bersama – sama.

Pemberian *Filler* pada campuran lapis keras akan memberikan kadar pori yang kecil karena partikel *Filler* akan mengisi rongga – rongga pada campuran aspal. Butir pengisi bersama dengan aspal akan membentuk gel yang akan bekerja melumas serta mengikat agregat halus untuk membentuk mortal yang kokoh dengan merubah nilai stabilitasnya (Bina Marga, 1983).

2.4 Bahan Tambah

Bahan tambah adalah bahan untuk meningkatkan kualitas aspal. Dengan tambahan *additive* tersebut karakteristik aspal sebagai bahan ikat akan meningkatkan tingkat plastisitas, ketahanan terhadap deformasi permanent, ketahanan terhadap kelelahan pada suhu rendah, memperlambat proses oksidasi terhadap aspal. (Suprpto TM, 1994)

2.5 Alkyl Imidazoline

Alkyl Imidazoline yang digunakan dalam campuran HRA di penelitian ini adalah turunan dari *alkyl-amide* yang merupakan *surfactant* (*surface active agent*). Inti kerja dari bahan *additive* ini adalah meningkatkan daya ikat aspal terhadap permukaan agregat, yang disebut *Adhesion Asphalt Improver* (AAI).

Aspal beton merupakan campuran aspal dengan agregat. Aspal bersenyawa dengan minyak sedangkan agregat mudah menyerap air. *Adhesion Asphalt Improver* mengandung dua unsur kimia yaitu : *Hidroksil* yaitu unsur kimia yang bersenyawa dengan air dan *Hidrosfor* yaitu unsur kimia yang bersenyawa dengan minyak. Jadi orientasi dari *Adhesion Asphalt Improver* yaitu yang bersenyawa air mengarah ke agregat, sedang yang tidak bersenyawa air (bersenyawa minyak) mengarah ke aspal. Ikatan *Adhesion Asphalt Improver* dengan agregat lebih kuat sehingga air susah menembus sampai permukaan agregat, Sehingga meningkatkan *Adhesion Asphalt Improver* dan juga memperbaiki nilai-nilai marshall. (Sutardi, 2003)

2.6 Hot Rolled Asphalt

Hot rolled asphalt (HRA) merupakan bahan konstruksi lapis keras lentur bergradasi timpang yang pertama kali dikembangkan di Inggris. *Hot rolled asphalt* mempunyai rongga dalam campuran cukup besar dan mampu menyerap aspal cukup tinggi, yaitu 6% sampai dengan 13% tanpa terjadi *bleeding*, sehingga lapis keras tersebut mempunyai durabilitas dan fleksibilitas yang tinggi (Cox, J.B 1982).

Pengalaman dalam menggunakan HRA di Inggris menunjukkan bahwa faktor utama yang membatasi umur campuran tersebut adalah rendahnya ketahanan terhadap deformasi permanen. Deformasi yang terjadi biasanya berupa alur sepanjang jalur roda pada jalan dengan lalu lintas berat dan khususnya terjadi pada jalan dimana lalu lintasnya bergerak secara lambat. Karena ketahanan terhadap deformasi yang rendah dari HRA, maka campuran ini biasanya dipakai sebagai lapis perkerasan yang sifatnya *non struktural*. Untuk itu HRA biasanya berfungsi sebagai lapis penutup untuk lapis permukaan atau merupakan lapis penutup bagi permukaan yang telah teroksidasi, menutup retak-retak permukaan guna mencegah masuknya air kedalam perkerasan, meningkatkan kualitas berkendara dan lain-lain. (Hartom,1986)

2.7 Nilai Kohesi

Nilai kohesi adalah nilai kekenyalan aspal dalam mendukung perkerasan. Nilai kohesi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai stabilitas campuran. Kekuatan nilai kohesi bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah aspal yang menyelimuti agregat, tetapi setelah tercapai nilai optimum maka penambahan jumlah aspal akan menyebabkan penurunan nilai stabilitas. (*Highway Material, Krebs, R.D. and Walker, R.D, 1971*).

Hveem dan Vallegra dalam Fauziah, M (2001) menyatakan bahwa nilai kohesi sama dengan nilai gesekan antara batuan (*internal friction*) dengan inersia, merupakan faktor yang sangat mempengaruhi nilai stabilitas campuran. Nilai kohesi juga dipengaruhi oleh sifat-sifat dasar aspal (*rheologic properties of asphalt*), gradasi agregat, luas permukaan (*surface area*), kepadatan agregat dan adhesi antara agregat aspal.

2.8 Uji Tarik Tak Langsung (*The Indirect Tensile Test*)

Pengujian tarik dilakukan secara tidak langsung terhadap spesimen, pada kadar bahan ikat optimum, dengan pembebanan terhadap spesimen seperti yang digunakan dalam pengujian *Marshall*, namun beban desak yang diberikan sepanjang batang lurus (*strip loading*) selebar 0,5 inch, sehingga keruntuhan terjadi dibagian pusat spesimen sebagai hasil dari batas tegangan tarik internal pada arah horizontal. (*Kennedy, T.W., 1977 dalam Subarkah, 2000*)

2.9 Hasil penelitian sebelumnya

1. Yanuar (2002), "***Pengaruh Poly Ethylene sebagai additive terhadap sifat Marshall HRS – B***". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan menaikkan kadar additive dari 0% sampai 5% menyebabkan nilai *density*, VFWA, Stabilitas, Flow dan MQ secara garis besar naik. Sebaliknya nilai VITM dan VMA mengalami penurunan.
2. Camelia Nasir (2002), "***Pengaruh Penggunaan Serat limbah Plastik Botol Minuman (Poly Ethylene Teraphthalate) sebagai additive pada campuran HRA ditinjau dari sifat Marshall***". Dari hasil penelitian didapat hasil bahwa penambahan limbah plastic pada campuran HRA mampu memperbaiki sifat campuran dalam hal stabilitas dan durabilitas HRA tersebut. *Additive* plastic sebanyak 0,1% dengan kadar aspal 7,3% dapat meningkatkan kepadatan campuran, sehingga perkerasan menjadi lebih tahan terhadap cuaca, stabilitas pun mengalami peningkatan. demikian nilai *Marshall Quotient* (MQ) *Hot Rolled Asphalt* akan naik
3. Muhammad Imtihan dan Mc andy Yustita (2004), "***Pengaruh Poly Ethylene sebagai additive terhadap sifat Marshall dan nilai kohesi HRA***". Hasil penelitian tersebut menunjukkan meningkatnya nilai stabilitas pada penambahan *Poly Ethylene* 4% sebesar 2781 kg, nilai flow meningkat pada penambahan *Poly Ethylene* 4%, nilai VFWA kecenderungan meningkat dikarenakan *Poly Ethylene* mengisi rongga yang ada dalam campuran, MQ, Indeks Perendaman dan kohesi yang lebih tinggi dan nilai VITM serta VMA yang lebih rendah.