

PENGARUH *CURING TIME* DAN PENGARUH AIR PADA LAPISAN BER-*TACK COAT* TERHADAP KINERJA TAHANAN GESER PADA *INTERFACE* LAPISAN BERASPAL

Oleh :

Ida Rumkita, R. Anwar Yamin

RINGKASAN

Pada struktur perkerasan multi lapis, setiap lapisan dengan lapisan lainnya harus merupakan satu kesatuan yang monolit. Pada pekerjaan overlay, penyatuan lapis beraspal lama dengan yang baru dilakukan dengan menggunakan tack coat. Campuran beraspal baru diberikan setelah beberapa saat setelah pemberian tack coat, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan pada minyak yang terdapat pada tack coat untuk menguap. Di lapangan, adakalanya setelah pemberian lapis tack coat, penghamparan campuran beraspal sesegera mungkin dilakukan. Adakalanya juga, campuran beraspal tidak dihamparkan dengan segera walaupun lapisan tack coat telah mengalami setting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh curing time dan air pada lapisan ber-tack coat terhadap tahanan geser interface lapisan beraspal. Benda uji dibuat dengan menggunakan tack coat jenis MC-250. Lamanya curing time dan pengaruh air dibuat bervariasi. Tahanan geser pada interface benda uji diuji melalui uji geser langsung dengan menggunakan beban normal sebesar 20 kg. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa lamanya curing time tack coat sangat mempengaruhi tahanan gesernya. Apabila pengaspalan dilakukan pada rentang setting time tack coat-nya maka tahanan geser yang dihasilkan oleh tack coat pada interface antar lapis beraspal mendekati atau telah mencapai nilai maksimumnya dan pergeseran yang terjadi antar lapis beraspal adalah kecil. Untuk cutback asphalt MC-250, setting time terjadi antara menit ke 45 – ke menit 120, oleh sebab itu bila pada pekerjaan pengaspalan digunakan MC-250 sebagai tack coat maka untuk mencapai hasil yang optimal penghamparan campuran beraspal sebaiknya dilakukan dalam rentang waktu 45 – 120 menit, dalam keadaan memaksa rentang waktu ini dapat diperpanjang sampai 180 menit. Air memberikan pengaruh negatif pada tahanan geser yang dihasilkan oleh tack coat. Untuk tack coat yang di-curing selama 2 jam (waktu curing optimum); 1 dan 0,5 jam maka tack coat masih boleh dipakai bila hanya terkena air masing-masing selama 2; 1,5 dan 0,5 jam. Bila tidak maka untuk menjamin monolitas antar lapis beraspal re-tack coat perlu dilakukan.

SUMMARY

In a multi layers pavement structure, each layer should be integrated. In overlay work tack coat is used to bond between existing and new layers. New asphalt mixture is placed after the application of tack coat in order to allow the oil in tack coat to evaporate. The purpose of the research is to find out the influence of curing time and water in coated

layers on the shear strength of asphalt layer interface. A specimen was made using MC-250 as tack coat, curing time duration and water influence were variously set up. The shear strength on specimen interface was tested by direct shear using normal loading of 20 kg. Research result indicates that curing time duration of tack coat significantly influences the shear strength. If the application is done in the range of setting time of tack coat, the shear strength generated by tack coat in asphalt layer interface nearly reached the maximum value and the shear occurred among layers is small. For liquid asphalt MC-250, setting time occurred at the range of 45 – 120 minutes. Therefore, to reach optimum result the application should be performed at that range. The research result also shown that water gives negative influence on shear strength generated by tack coat. For 2; 1 and 0,5 hour tack coat cure, they were allowed dump by water for 2; 1,5 and 0,5 hours respectively.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tack coat adalah penggunaan aspal pada permukaan perkerasan berbahan pengikat aspal atau semen yang bertujuan untuk mengikat permukaan lapis beraspal lama dengan lapis beraspal baru agar membentuk satu kesatuan konstruksi perkerasan. *Tack coat* yang digunakan dapat berupa *cutback asphalt* atau aspal emulsi. Pada pekerjaan *overlay*, *tack coat* harus diberikan secara merata di atas permukaan perkerasan lama. Lalu lapisan *tack coat* tersebut didiamkan beberapa saat untuk memberikan waktu agar bahan pengencer (minyak atau air) yang terdapat dalam *cutback asphalt* atau aspal emulsi menguap. Lamanya waktu dimana bahan pengencer ini mulai menguap dikenal dengan istilah *setting time* atau kadangkala disebut juga *curing time*. Pada pekerjaan *overlay*, *tack coat* harus mengalami *setting time*

terlebih dahulu sebelum penghamparan campuran beraspal dilakukan.

Di lapangan, adakalanya setelah pemberian lapis *tack coat*, penghamparan campuran beraspal sesegera mungkin dilakukan. Adakalanya juga, campuran beraspal tidak dihamparkan dengan segera walaupun lapisan *tack coat* telah mengalami *setting*, penundaan ini dapat disebabkan karena *supply* campuran beraspal dari *Asphalt Mixing Plant* terlambat datang atau karena turun hujan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *curing time* dan air pada lapisan ber-*tack coat* terhadap tahanan geser *interface* lapisan beraspal.

1.3. Lingkup Penelitian

Pada pengujian ini *tack coat* yang digunakan hanya dari *cutback asphalt* jenis MC-250. Benda uji Marshall yang telah mengalami

"ageing" dalam oven pada temperatur 85°C selama 5 hari digunakan untuk mensimulasikan lapisan beraspal *existing*. Kuantitas *tack coat* yang digunakan adalah $0,0327\text{ gram/cm}^2$ ($0,3\text{ l/m}^2$). Campuran beraspal baru diberikan setelah *tack coat* mengalami *curing time* pada variasi waktu tertentu. Untuk melihat pengaruh air, contoh uji yang telah diberi *tack coat* dan di-*curing* selama 30, 60 dan 120 menit dibasahi dengan air selama variasi waktu tertentu dan setelah itu contoh uji dikeringkan, kemudian diberikan campuran beraspal baru dan dipadatkan dengan pemadat Marshall. Tahanan geser pada *interface* benda uji diuji melalui uji geser langsung dengan menggunakan beban normal sebesar 20 kg.

II. STUDI PUSTAKA

2.1. Lapis Perekat (*Tack Coat*)

Tack coat adalah penggunaan aspal pada permukaan perkerasan beraspal yang bertujuan untuk mengikat permukaan lapis beraspal lama dengan lapis beraspal baru. Menurut Atkins (1983), *tack coat* adalah pelaburan *cutback asphalt* cepat mantap (*Rapid Setting*, RS) di atas lapisan beraspal lama untuk membantu ikatan dengan konstruksi lapisan beraspal baru agar membentuk satu kesatuan konstruksi perkerasan. Definisi *tack coat* menurut Oglesby et al. (1996) adalah

laburan perekat di atas perkerasan beton atau beraspal yang akan dilapisi lagi dengan lapisan beraspal. Dua jenis aspal dapat digunakan sebagai *tack coat*, yaitu aspal emulsi dan *cutback asphalt*. Berdasarkan spesifikasi Bina Marga tidak semua jenis aspal emulsi dan *cutback asphalt* dapat digunakan sebagai *tack coat*. Jenis *cutback asphalt* yang dapat digunakan sebagai *tack coat* adalah jenis *Rapid Setting* (RS) yang memenuhi ketentuan AASHTO M140 atau Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208). Sedangkan *cutback asphalt* yang dapat digunakan harus dibuat dengan menggunakan aspal semen Pen.60/70 atau Pen.80/100 yang memenuhi ketentuan AASHTO M20, diencerkan dengan 25 sampai 30 bagian minyak per 100 bagian aspal.

2.2. Kekuatan Geser

Adanya beban kendaraan yang melewati suatu perkerasan jalan akan mengakibatkan terjadinya gaya geser dan tarik pada lapis perkerasan tersebut. Gaya tarik yang terjadi diakibatkan adanya lenturan yang terjadi akibat beban kendaraan. Sedangkan gaya geser terjadi akibat adanya percepatan atau perlambatan laju kendaraan.

Pada struktur perkerasan, agar tidak terjadi slip antar lapisan pada struktur perkerasan tersebut, gaya geser yang timbul harus mampu ditahan oleh *interface* antar lapisan. Untuk tujuan tersebut *tack coat* biasanya digunakan. Pemberian *tack coat* pada bidang kontak antar

lapisan (*interface*) dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat (adhesi) dua lapisan agar menjadi satu kesatuan. Kemampuan *tack coat* untuk menahan gaya geser ini sangat dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas *tack coat* serta kondisi permukaan dimana *tack coat* tersebut digunakan. Hachiya et al. (1997) telah meneliti pengaruh penggunaan berbagai jenis *tack coat*, temperatur dan masa pengeringan terhadap kuat geser lapisan yang menggunakan *tack coat* sebagai bahan perekat. Dari penelitiannya ia menyimpulkan bahwa masa *tack coat* akan berkurang dan akan mencapai suatu nilai konstan tertentu setelah proses pengeringan beberapa jam. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengering tergantung pada kuantitas *tack coat* yang digunakan dan tidak begitu dipengaruhi oleh cuaca.

III. PEMBUATAN BENDA UJI

Pada dasarnya contoh uji yang dibuat terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan beraspal lama atau lapisan beraspal yang sudah tua, lapisan *tack coat* dan lapisan beraspal baru. Campuran beraspal dibuat dengan menggunakan agregat yang juga berasal dari Leuwig Gajah, Cimahi dan dengan menggunakan bahan pengikat (*binder*) dari aspal minyak pen 60/70. Campuran beraspal untuk lapisan ini dibuat dengan gradasi tengah Bina Marga untuk

gradasi senjang lapis aus (HRS-WC). Campuran beraspal dibuat pada kadar aspal optimum campuran yaitu sebesar 5,4% terhadap berat total campuran.

Dalam pembuatan benda uji, karena adanya kesulitan untuk memasukan lapisan beraspal lama ke dalam cetakan Marshall, maka lapisan ini diganti dengan lapisan beraspal dari campuran beraspal baru (segar) yang masih berada dalam cetakan Marshall mengalami "ageing" dalam oven pada temperatur 85^o C selama 5 hari. Menurut Leahy et al., (1995) dan SHRP (1997) campuran yang telah mengalami proses ini cukup representatif untuk mensimulasikan lapisan beraspal *existing*.

Di atas lapisan yang sudah mengalami "ageing" ini selanjutnya diberi *tack coat* dari jenis *cutback asphalt* sebanyak 0,0327 gram/ cm² (0,3 l/m²). Campuran beraspal segar baru diberikan di atas lapisan *tack coat* ini setelah lapisan tersebut di-*curing* selama variasi waktu tertentu, yaitu : 0; 10, 20 30, 120, 180 dan 240 menit. Setelah itu campuran beraspal segar diberikan dan dipadatkan dengan menggunakan pemadat Marshall. Setelah dingin benda uji tersebut baru dikeluarkan dari cetakannya.

Prosedur yang sama juga digunakan untuk mengetahui pengaruh air pada daya rekat *tack coat*. Untuk mensimulasikan kondisi *tack coat* yang kehujanan di lapangan, benda uji yang sudah diberi *tack coat* dan di-*curing* selama 30, 60 dan 120

menit dibasahi dengan air selama 30, 60, 120 dan 180 menit. Setelah periode waktu tersebut, lapisan *tack coat* pada benda uji dikeringkan dengan menggunakan kompresor udara dan setelah itu campuran beraspal segar diberikan dan dipadatkan dengan menggunakan pemadat Marshall.

IV. UJI GESER LANGSUNG

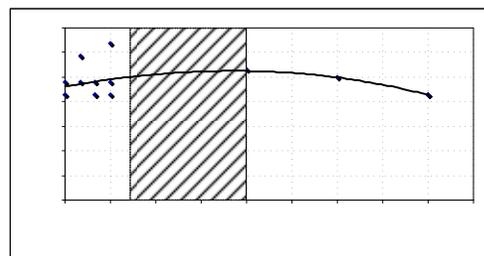
Pengujian tahanan geser pada benda uji lapis beraspal ini dilakukan dengan menggunakan alat uji Geser Langsung yang telah dimodifikasi. Alat uji Geser Langsung yang digunakan mirip dengan yang biasa digunakan untuk menentukan besarnya parameter geser tanah, modifikasi hanya dilakukan pada *proving ring* dan tempat benda uji. Alat uji Geser Modifikasi ini menggunakan *proving ring* sebesar 4000 kg dan tempat benda uji yang berdiameter 10,4 cm (4 inchi), sama ukurannya dengan diameter cetakan Marshall. Pengujian dinyatakan selesai bila pada benda uji sudah tidak ada tahanan geser lagi yang ditunjukkan dengan berhentinya jarum pada dial yang menunjukkan besarnya gaya geser yang diberikan. Gambar alat uji Geser Langsung yang digunakan dan posisi benda ujinya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



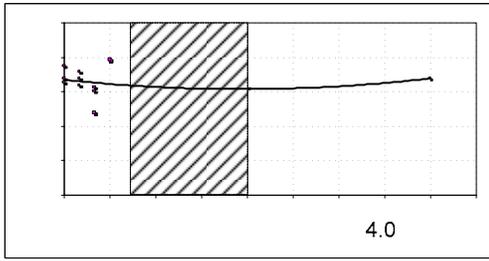
Gambar 1. Alat Uji Geser dan Posisi Letak Benda Uji

V. HASIL PENGUJIAN

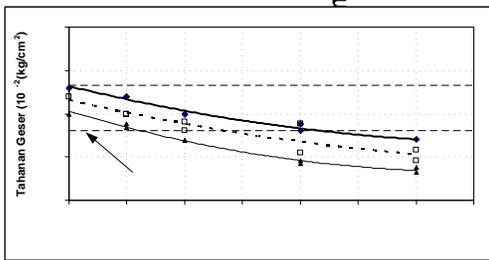
Pengujian tahanan geser dilakukan dengan menggunakan beban normal (N) sebesar 20 kg dan gaya geser diberikan dengan kecepatan pergeseran sebesar 20 mm / menit. Hasil dari pengujian ini diresumekan pada Gambar 2 sampai Gambar 5



Gambar 2. Pengaruh Penundaan Pengaspalan pada lapisan yang Ber-*tack Coat* terhadap Tahanan Geser pada *Interface* Lapisan *Overlay*-nya

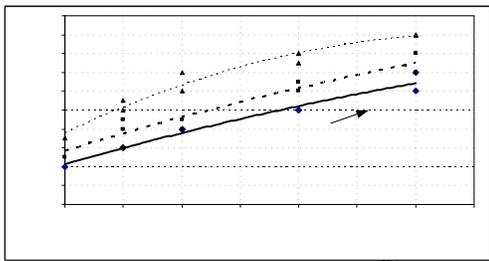


Gambar 3. Besarnya Pergeseran yang Terjadi Vs Lamanya Waktu Penundaan



CT = Curing Time

Gambar 4. Pengaruh Air pada Lapisan Ber-*tack Coat* terhadap Tahanan Geser pada *Interface* Lapisan *Overlay*-nya



Gambar 5. Besarnya Pergeseran yang Terjadi Vs Lamanya *Tack Coat* Terkena Air

VI. ANALISIS

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa tahanan geser yang dihasilkan oleh *tack coat* terhadap lapis beraspal

akan meningkat sejalan dengan lamanya *curing time* sampai dengan batas waktu tertentu, *curing time* yang lebih lama dari waktu ini justru akan menurunkan tahanan geser yang dihasilkan. Kecenderungan ini terjadi karena penguapan minyak yang terdapat di dalam *cutback asphalt* yang digunakan sebagai *tack coat* mulai terjadi mulai dari saat *cutback asphalt* tersebut diberikan pada lapis beraspal. Akibat penguapan ini, terjadi perubahan viskositas pada *cutback asphalt*, perubahan viskositas aspal inilah yang menyebabkan *naiknya* tahanan geser dari *tack coat* tersebut terhadap lapis beraspal. Pada viskositas optimumnya, tahanan geser yang dihasilkan akan maksimum. Perubahan viskositas lebih lanjut (aspal menjadi lebih keras) akan menurunkan tahanan geser yang dihasilkan.

Dikatakan di atas bahwa penguapan minyak yang terdapat di dalam *cutback asphalt* yang digunakan sebagai *tack coat* mulai terjadi mulai dari saat *cutback asphalt* tersebut diberikan pada lapis beraspal. Adanya penguapan minyak ini di tunjukkan dengan ada perubahan berat dari benda uji. Pada awalnya, penguapan minyak ini tidak menyebabkan perubahan warna pada *cutback asphalt*, tetapi setelah selang waktu tertentu mulai terjadi perubahan warna pada *cutback asphalt* tersebut, dari warna coklat atau kecoklatan berubah menjadi hitam atau kehitaman. Setelah

Setting Time
4.0 4.5
1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5
Curing Time (jam)
0.5
Tahanan Geser (10⁻² (kg/cm²))
0.5
Tahanan Geser (10⁻² (kg/cm²))
20
30
Tahanan geser (10⁻² (kg/cm²))
0.5
3 3.5
CT = 2 jam
CT = 1 jam
CT = 0,5 jam

perubahan warna tidak terjadi lagi, yang ditunjukkan dengan konstannya berat benda uji, pada saat itu diyakini bahwa semua minyak yang digunakan pada saat pembuatan *cutback asphalt* sudah menguap semuanya, dan pada saat itulah aspal mencapai viskositas optimumnya sebagai *tack coat*. Waktu dimana terjadinya perubahan warna *cutback asphalt* dari warna coklat atau kecoklatan menjadi hitam atau kehitaman inilah disebut dengan *setting time*.

Pada Gambar 3 ditunjukkan besarnya pergeseran yang terjadi antar lapis beraspal sehubungan dengan *curing time cutback asphalt* yang digunakan sebagai *tack coat*-nya. Kecenderungan grafik pada Gambar 2 ini terbalik dari hubungan grafik pada Gambar 2. Hal ini menunjukkan bahwa apabila pengaspalan dilakukan pada rentang *setting time tack coat*-nya maka pergeseran yang terjadi antar lapis beraspal adalah kecil. Hal ini disebabkan karena pada kondisi ini tahanan geser yang dihasilkan oleh *tack coat* pada *interface* antar lapis beraspal mendekati atau telah mencapai nilai maksimumnya.

Untuk *cutback asphalt* MC-250, yaitu *cutback asphalt* yang digunakan sebagai *tack coat* pada penelitian ini, *setting time* aspal mulai terjadi pada menit ke 45 dan mencapai optimumnya pada menit ke 120, seperti yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Hal ini berarti *setting time cutback asphalt* MC-250 berkisar antara 45 – 120 menit. Pada rentang

setting time ini, perubahan tahanan geser yang terjadi tidak lagi begitu besar. Oleh sebab itu, apabila pada pekerjaan pengaspalan digunakan MC-250 sebagai *tack coat* maka untuk mencapai hasil yang optimal penghamparan campuran beraspal sebaiknya dilakukan dalam rentang waktu 45 – 120 menit. Dalam keadaan memaksa rentang waktu ini dapat diperpanjang sampai 180 menit.

Pada Gambar 4 ditunjukkan pengaruh air pada daya rekat *tack coat* yang telah di-*curing* sesuai dengan *setting time*-nya sebelum lapis beraspal baru diberikan. Pada gambar ini dapat dilihat bahwa lamanya *tack coat* terkena air memberikan pengaruh negatif pada tahanan geser yang dihasilkannya. Untuk semua variasi *curing time*, semakin lama *tack coat* terkena air, semakin kecil tahanan geser yang dihasilkannya. *Tack coat* dengan waktu *curing* 2 jam (waktu *curing* optimum), bila terkena air kurang dari 2 jam, tahanan geser yang dihasilkannya masih lebih besar dari tahanan geser minimum yang dihasilkan bila *tack coat* tersebut tidak kena air. Sedangkan untuk *tack coat* dengan masa *curing* 1 dan 0,5 jam, untuk menghasilkan tahanan geser di atas tahanan geser minimum maka *tack coat* tersebut masih boleh terkena air masing-masing hanya selama 1,5 jam dan 0,5 jam saja. Bila *tack coat* yang di-*curing* selama 2; 1 dan 0,5 jam terkena air masing-masing selama lebih dari 2; 1,5 dan

0,5 jam maka untuk menjamin monolitas antar lapis beraspal *re-tack coat* perlu dilakukan. Bila tidak, maka pergeseran yang terjadi (Gambar 5) antara lapisan baru dengan lapisan lama besarnya akan melebihi pergeseran maksimumnya, atau dengan kata lain dapat dikatakan bila pada kondisi ini *re-tack coat* tidak dilakukan pada kerusakan berupa delaminasi berpotensi untuk terjadi.

VII. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Sampai dengan batas waktu *curing time* tertentu, tahanan geser yang dihasilkan oleh *tack coat* terhadap lapis beraspal akan meningkat sejalan dengan lamanya *curing time*, setelah itu tahanan geser akan menurun.
2. Waktu dimana terjadinya perubahan warna cutback asphalt dari warna coklat atau kecoklatan menjadi hitam atau kehitaman inilah disebut dengan *setting time*.
3. Apabila pengaspalan dilakukan pada rentang *setting time tack coat*-nya maka tahanan geser yang dihasilkan oleh *tack coat* pada *interface* antar lapis beraspal mendekati atau telah mencapai nilai maksimumnya dan pergeseran yang terjadi antar lapis beraspal adalah kecil.

4. Untuk *cutback asphalt* MC-250, *setting time* terjadi antara menit ke 45 – 120 menit.
5. Pekerjaan pengaspalan yang menggunakan MC-250 sebagai *tack coat* maka untuk mencapai hasil yang optimal penghamparan campuran beraspal sebaiknya dilakukan dalam rentang waktu 45 – 120 menit setelah *tack coat* diberikan, dalam keadaan memaksa rentang waktu ini dapat diperpanjang sampai 180 menit.
6. Air memberikan pengaruh negatif pada tahanan geser yang dihasilkan oleh *tack coat*.
7. Untuk *tack coat* yang di-*curing* selama 2 jam (waktu *curing* optimum); 1 dan 0,5 jam maka *tack coat* masih boleh dipakai bila hanya terkena air masing-masing selama 2; 1,5 dan 0,5 jam. Bila tidak maka untuk menjamin monolitas antar lapis beraspal *re-tack coat* perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. American Association Of State Highway And Transportation Official, (1998), *Standard Specification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*, Washington, D.C.
2. Approach to mix design and analysis, *APT, Journal of the Association of Asphalt Paving Technologies, Vol. 64.* pp. 340-366, Portland, Oregon.

3. Atkins, H.N., (1983), *Highway Materials, Soils, and Concretes*, Second Edition, A Prentice-Hall Company Virginia, 256.
4. Hachiya, Y and Sato, K., (1997), "Effect of Tack Coat on Bonding Characteristics at interface between Asphalt Concrete Layers", Proc. Eight Int. Conf. on Asphalt Pavement, Vol. 1, Univ. of Washington, Seattle.
5. Leahy, R. B., R. G. Hicks, C. L. Monismith and F. N. Finn, (1995), Framework for performance - based.
6. Oglesby, C.H. And Hicks, R.G (1982), *Highway Engineering*, 4th edition, John Willey & Son, Inc, New York, 719.
7. SHRP, (1997), *Laboratory Aging of Asphalt-Aggregate Mixtures : Field Validation, SHRP - A - 390*. SHRP National Research Council, Washington, D.C.

Penulis :

- **Ir. Ida Rumkita S, M.Sc.** Calon Peneliti pada Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum
- **Dr. Ir. R. Anwar Yamin, M.Sc.** Peneliti Madya pada Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum