



BAHAN PEREMAJA UNTUK PROSES DAUR ULANG PERKERASAN BERASPAL YANG DAPAT DIPEROLEH DENGAN MUDAH

Tjitjik Wasiah Suroso

RINGKASAN

Pemanfaatan kembali perkerasan beraspal yang telah rusak yang dikenal dengan nama daur ulang perkerasan beraspal dimana aspal pada perkerasan lama dapat diperbaiki kembali dengan penambahan bahan peremaja. Saat ini bahan peremaja untuk daur ulang perkerasan aspal diperoleh dari luar negeri ataupun dari dalam negeri dimana mutunya belum sesuai dengan yang kita harapkan.

Oleh karena itu Puslitbang Prasarana Transportasi mencoba membuat bahan peremaja dengan bahan dasar produksi dalam negeri.

Komposisi bahan peremaja yang dapat digunakan salah satunya adalah dari campuran olie SAE 10 dan aspal dengan perbandingan 17,5% : 82,5% campuran tersebut mempunyai ketahanan pelapukan yang kecil serta harga yang relatif murah dan memenuhi kriteria (persyaratan) sebagai bahan peremaja tipe Medium (M). Formula tersebut bisa dibuat dengan mudah serta bahan mudah diperoleh sehingga ekonomis dan praktis, dapat dilakukan dengan kemampuan/pendidikan yang rendah sekalipun.

SUMMARY

The re-use of deteriorated asphalt pavement known as asphalt recycling is asphalt in old pavement can be improved by adding rejuvenated agent. Recently, rejuvenated agent for recycling was imported from overseas since home product are low quality.

The fore, IRE conducted a research to make rejuvenated agent using local materials.

One of rejuvenated composition is 17,5 % part of Oil SAE 10 and : 82,5 % part of asphalt . The mixture has small aging index, relative cheap and meet the requirement as rejuvenated agent of medium type (M), the formulation can be easily and the materials are easily obtained, so that it is more economical and practical and no special training is required to make this product.

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia pemanfaatan kembali campuran beraspal dari perkerasan lama yang telah mengalami kerusakan atau lebih dikenal dengan daur ulang, belum banyak dilakukan sehingga dianggap kurang tersedia informasi atau data-data bagi pelaksanaan daur ulang. Salah satu faktor berhasil atau tidaknya proses daur ulang adalah dari mutu bahan peremaja (modifier).

Oleh karena itu untuk mencari jenis modifier yang memenuhi persyaratan mutu, kemudahan pelaksanaan serta kemudahan memperoleh bahan campuran, perlu dilakukan penelitian. Sehingga dapat menghasilkan campuran (mutu campuran) seperti yang diharapkan

Dalam penelitian ini diduga bahan peremaja dari campuran Olie SAE 10 dengan perbandingan 17,5% Olie SAE 10 dan 82,5% aspal yang memenuhi persyaratan mutu bahan peremaja type M, dapat meningkatkan mutu aspal (awet) yang telah mengalami penurunan mutu (aging).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Latar Belakang

Faktor utama yang melatarbelakangi meningkatnya penggunaan recycling adalah meningkatnya biaya untuk aspal. Dengan daur ulang berarti ada penghematan aspal dan penghematan agregat sehingga selain menghemat biaya aspal sekaligus dapat membantu melestarikan alam. Hal ini sangat membantu bagi daerah-daerah yang tidak memiliki sumber pengadaan agregat lokal yang berarti dapat mengurangi biaya transportasi agregat.

Di samping itu daur ulang dapat mengurangi bahan bakar karena dengan berkurangnya penggunaan aspal berarti akan berkurang juga bahan bakar untuk memanaskan aspal dan agregat sehingga membantu melestarikan sumber energi (AF. Stock, M. Phil, Phd; tahun 1982).

2.2. Daur ulang

Telah diketahui bahwa aspal akan mengeras selama pencampuran dan penghamparan, proses pengerasan ini dapat terus berlangsung selama masa pelayanan terutama apabila udara dapat bersirkulasi menembus campuran beraspal diperkerasan.

Peremajaan aspal hasil daur ulang menyangkut pencampurannya dengan peremaja yang sesuai, adalah untuk mengembalikan ke kondisi (mutu) aspal semula.

Tahapan - tahapan penggunaan modifier untuk Daur Ulang

1. Meningkatkan mutu aspal sampai nilai penetrasi aspal seperti penetrasi semula (baru)
2. Analisa kimia modifier dan aspal hasil reklamasi, untuk mengetahui mutu aspal dari perkerasan lama dan mutu modifier yang dihasilkan.
3. Perbaiki mutu komposisi campuran beraspal seperti kondisi semula, mengetahui bagaimana pengaruh penambahan modifier terhadap aspal hasil perkerasan lama.

2.3. Hal-hal yang perlu diperhatikan

Campuran beraspal dari perkerasan lama yang telah mengalami kerusakan menunjukkan gejala brittle (rapuh) harus dilakukan pengujian mutu antara lain penetrasi aspal dan kadar aspal. Dari perkerasan jalan yang telah mengalami pelapukan umumnya mempunyai nilai penetrasi yang rendah (keras). Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan dengan cara penambahan bahan peremaja (modifier) sampai mempunyai nilai penetrasi yang diinginkan.

Selain itu perlu diperhatikan setiap atau bila pengadaan bahan daur ulang perkerasan dari lokasi yang berbeda maka harus diperiksa campurannya antara lain komposisi modifier, aspal baru dan agregat baru yang perlu ditambahkan sehingga akan menghasilkan campuran baru sesuai yang diharapkan

2.4. Bahan peremaja

Suatu sifat penting dari bahan peremaja adalah menghasilkan campuran beraspal yang stabil, tidak mudah menguap, dapat menaikkan mutu perkerasan, mudah penyimpanannya, sehingga dapat menghasilkan mutu aspal yang sama atau mendekati aslinya. Jika bahan peremaja mengandung parafin yang tidak stabil, bahan ini akan mengalami syneresis yaitu keluarnya minyak (fraksi cair) kepermukaan.

Dikatakan selama angka perbandingan antara basa Nitrogen (N) terhadap Parafin (P) dalam bahan peremaja lebih besar dari 0,5% campuran aspal lama dan bahan peremaja tidak akan mengalami syneresis (AF. Stock, M. Phil, Phd; tahun 1982).

Sebagai pendekatan, testamen yang dibuat oleh Davidson dan kawan-kawan (1979) dapat mengetahui angka penetrasi atau angka kekentalan yang digunakan untuk memperkirakan jumlah bahan peremaja (Gambar 1 dan Gambar 2).

2.4.1 Penentuan jumlah bahan peremaja berdasarkan penetrasi

1. Tentukan kadar aspal lama, tarik garis vertical garis (1)
2. Tentukan penetrasi aspal lama (X), tarik garis horizontal mel X, sampai berpotongan dengan garis (1) pada titik (Y)
3. Tarik garis antara bahan peremaja yang digunakan (pada contoh grafik tipe M) garis (3) dengan Y sampai memotong garis vertical (4) pada kadar aspal yang diinginkan pada titik Z.
4. Tarik garis mendatar dari Z (5) ke kiri sampai memotong sumbu X dititik P maka diperoleh penetrasi aspal hasil penambahan bahan peremaja.
5. Tentukan prosen modifier sehingga diperoleh penetrasi aspal (Z) dengan cara membuat beberapa perbandingan aspal dan modifier sampai diperoleh angka penetrasi + Z.

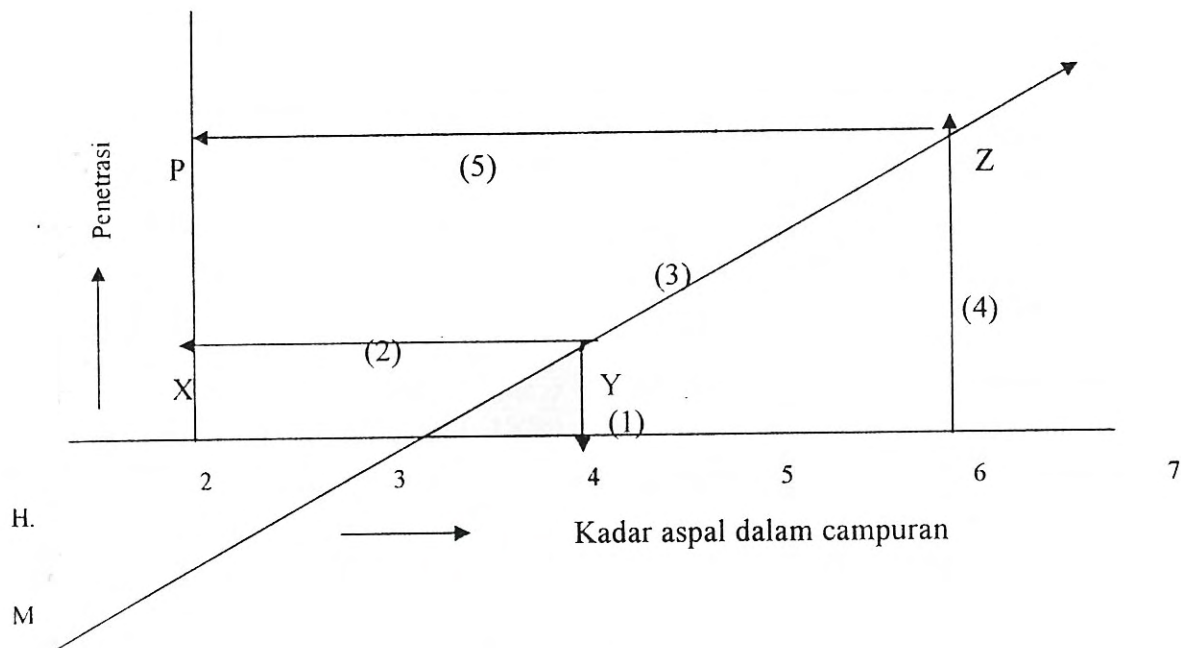


Diagram 1
PENENTUAN PENETRASI ASPAL LAMA + MODIFIER

2.4.2 Bila digunakan data kekentalan maka :

1. Tentukan kekentalan aspal lama, hubungkan titik pada angka kekentalan lama dengan bahan peremaja yang digunakan (tipe H)
2. Tarik garis vertikal dari persen bahan peremaja yang diperoleh dari langkah 5 sampai memotong garis pada langkah (a).
3. Tarik garis mendatar dari titik perpotongan pada langkah (b) hingga memotong sumbu (y) titik potong ini merupakan kekentalan aspal hasil penambahan bahan peremaja.

2.5 Spesifikasi bahan peremaja

Bahan peremaja harus mempunyai tiga fungsi yaitu :

1. Bahan peremaja yang ditambahkan ke dalam campuran harus sesuai/cocok dan mudah pengerjaannya (persyaratan kekentalan dalam tabel 1).
2. Memperbaiki konsistensi yang diinginkan (persyaratan kekentalan dalam tabel 1).
3. Komposisi bahan peremaja dan aspal yang sesuai dapat menaikkan keawetan dari aspal yang dihasilkan. (persyaratan keawetan, komposisi parameter malten, dan bagian yang mudah menguap, pada Tabel 1).

Berdasarkan fungsi tersebut di atas serta hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Davidson (1979), Roster and White (1962), serta Jamicson and Hatting (1970) telah diketahui komposisi kimia akan berubah bila aspal mengalami pelapukan. Hal ini dapat diperbaiki dengan hydrocarbon yang memenuhi syarat (terpilih) yaitu hydrocarbon yang mempunyai titik didih tinggi, penguapannya kecil dan mempunyai nilai keawetan tinggi antara lain olie.

2.6. Mutu Olie Bekas

Dari hasil penelitian analisa kimia yang dilakukan oleh Soewardjo AD, Daur Ulang minyak pelumas bekas, dikatakan bahwa olie bekas tanpa pemurnian mempunyai korosivitas tinggi sehingga akan menyebabkan korosi pada peralatan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi

Penelitian dilaksanakan dengan cara percobaan laboratorium untuk mendapatkan formula modifier yang memenuhi persyaratan sesuai Tabel 1.

3.2 Hipotesa

Olie merupakan produk sefamili dengan aspal yang mempunyai titik didih tinggi, sehingga penambahan oli ke dalam aspal diperkirakan dapat menurunkan parameter keawetan aspal (aspal menjadi lebih awet).

3.3. Peralatan dan contoh penelitian .

3.3.1. Peralatan yang digunakan

- Alat ekstraksi
- Roll Thin Film Oven (RTFO)
- Absolut viskosimeter
- Penetrometer
- Ring and Ball (R&B)
- Ruang asam
- Pressure Aging Vessel (PAV)
- Piknometer, dll.

3.3.2. Contoh penelitian

Pada penelitian ini digunakan Olie SAE 10, 40, 50, 90 dan aspal pen 60 yang beredar dipasaran, bahan campuran aspal dari perkerasan lama diambil dari daerah Yogyakarta

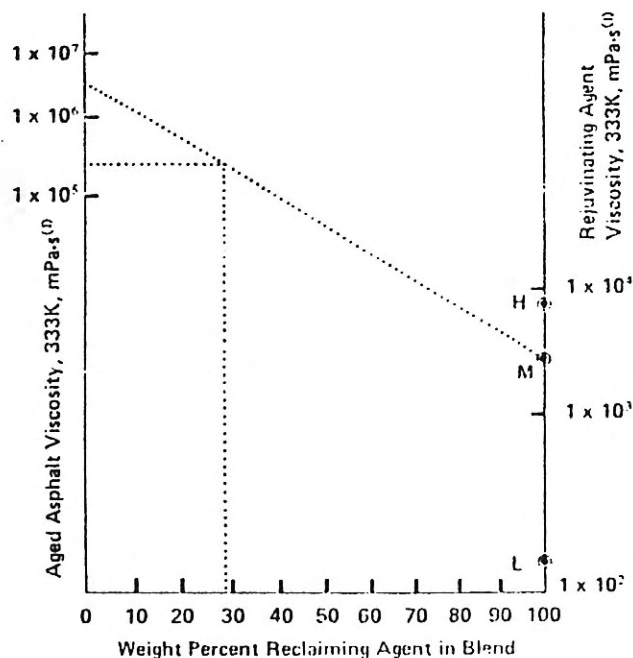


Diagram 2
PENENTUAN KEKENTALAN ASPAL LAMA + MODIFIER

Tabel 1.
SPESIFIKASI BAHAN PEREMAJA⁷

No.	Jenis Pengujian	Fungsi dan Kegunaan	Cara Pengujian	Spesifikasi		
				Tipe L	Tipe M	Tipe H
1.	Kekentalan, cst	Kemudahan pencampuran	ASTM D 2170	80-500	1000-4000	5000-10000
2.	Titik nyala (COC), °F	Faktor keselamatan	ASTM D 92	Min 350	Min 350	Min 350
3.	Bagian yang mudah Menguap ➢ Titik didih awal, °F ➢ Penguapan 2, % ➢ Penguapan 5, %	Menjaga polusi dan pengerasan karena penguapan	ASTM D 1160	Min 300	Min 300	Min 300
				Min 375	Min 375	Min 375
				Min 140	Min 140	Min 140
4.	Keawetan N/P	Menjaga syneresis	ASTM D 2008	Min 0,5	Min 0,5	Min 0,5
5.	Komposisi kimia PM	Keawetan aspal dlm Daur ulang	ASTM D 2006	0,2-1,2	0,2-1,2	0,2-1,2
6.	Berat jenis	Perhitungan	ASTM D 70	-	-	-

Tabel 2.
HASIL PENELITIAN OLIE BEKAS YANG DIAMBIL DARI BENGKEL
SELAMA DUA BULAN BERTURUT-TURUT

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian Olie Bekas	
		Contoh I	Contoh II
1.	Viskositas pada 50°F, cst	44	40
2.	Titik nyala, °C	220	224
3.	Berat jenis	0,852	0,854
4.	Penyulingan		
	➢ Tetes pertama, °C	275	210
	➢ Pada 190, % asli	-	-
	225, % asli	-	7
	260, % asli	-	33
	315, % asli	33	50
	360, % asli	100	100
5.	Viskositas residu pada :		
	➢ 50°C	45	50
	➢ 60°C	28	35
6.	Titik nyala, °C	236	224
7.	Penurunan berat, %	1,838	2,105
8.	Kadar parafin, %	0,196	0,212

Tabel 3.
HASIL PENGUJIAN CAMPURAN BITUMEN DARI PERKERASAN LAMA
DENGAN BERBAGAI BAHAN PEREMAJA DAN ASPAL BARU (FRESH)

No.	Jenis Pengujian	AC Pen 60/70	B. garukan Cikampek	Mod. Olie 20	Mod olie 10	Olie bekas	Mophalt
		A	B	C	D	E	F
1.	Penetrasi	65	18	60,3	60,8	61,4	58,8
2.	Titik lembek	47,6	59,6	49	50,2	49	52,2
3.	Daktalitas	>140	>140	>140	>140	>140	>140
4.	LOH	0,0273	0,4627	0,3181	0,3256	0,3285	0,6176
5.	Pen. Stlh LOH	55(85)	15(88)	50(83)	51(84)	51(83)	48(81)
6.	Dak. Stlh LOH	>140	10	>140	>140	>140	>140
7.	T. Lembek Stlh LOH	48,8	62	50,8	52	51,4	54
8.	Berat jenis	1,0294	1,0319	1,0227	1,0261	1,0283	1,0311
9.	Parameter Malthene	1,06	1,35	1,05	1,08	1,14	1,4
10.	N/P	1,52	2,2	1,36	1,38	1,5	> 0,5

Keterangan :

- A = Aspal pen 60/70
- B = Aspal dari bahan garukan Tol Cikampek
- C = Aspal lama + bahan peremaja dari aspal + Olie SAE 20
- D = Aspal lama + bahan peremaja dari aspal + Olie SAE 10
- E = Aspal lama + bahan peremaja dari aspal + minyak nabati

IV. HASIL PENELITIAN

4.1 Penelitian bahan peremaja.

4.1.1 Mutu Oli bekas

Oli bekas diambil di bengkel yang sama pada dua bulan berturut turut. Hasil pengujian seperti tertera pada tabel 2.

Dari hasil penelitian pada Tabel 2 tersebut di atas menunjukkan tidak konstannya mutu olie bekas sehingga tidak disarankan menggunakan olie bekas. Oleh karena itu penelitian di arahkan dengan menggunakan olie baru dan minyak nabati dengan pemikiran bahan tersebut agak susah menguap, dapat melarutkan aspal dan mudah diperoleh dipasaran.

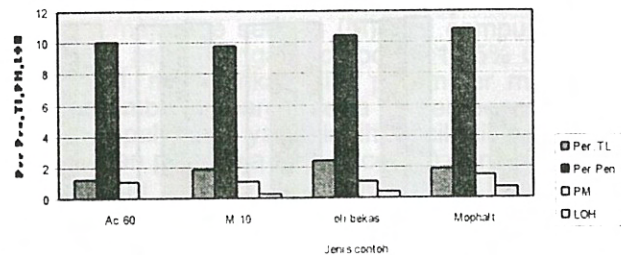
4.1.2 Oli dan Mophalt sebagai bahan peremaja .

Hasil penelitian bahan peremaja dari campuran aspal ditambah Olie SAE 10, Olie SAE 20, dan minyak nabati seperti tertera pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 4.
KRITERIA KEAWETAN ASPAL.

Parameter Malten (PM)	Kriteria keawetan aspal
< 0,4	Aspal terlalu lunak
0,4 - 1, 2	Keawetan sangat bagus.
1,2 - 1,7	Keawetan sedang
> 1,7	Aspal tidak awet

Jenis contoh Vs. Per Pen, TL, PM, LOH



Gambar 1
BERBAGAI BAHAN PEREMAJA VS SIFAT FISIK

Dari hasil percobaan tersebut di atas dapat diambil kesimpulan bahwa bahan peremaja dari campuran Olie + aspal lama, lebih baik, lebih awet dari peremaja mophalt plus aspal lama, karena setelah pemanasan perubahan penetrasi, perubahan titik lembek, penurunan berat yang kecil, Parameter Maltene (PM) =1,08 lebih kecil dibandingkan PM Mophalt plus aspal = 1,4.

Aspal yang mempunyai Parameter Malten kecil akan lebih awet dari pada aspal yang mempunyai parameter malten yang lebih besar , sesuai kreteria dari Rostler and White Seperti tertera pada tabel 3.

4.2. Jenis dan Komposisi oli

4.2.1 Penelitian jenis Olie sebagai bahan peremaja

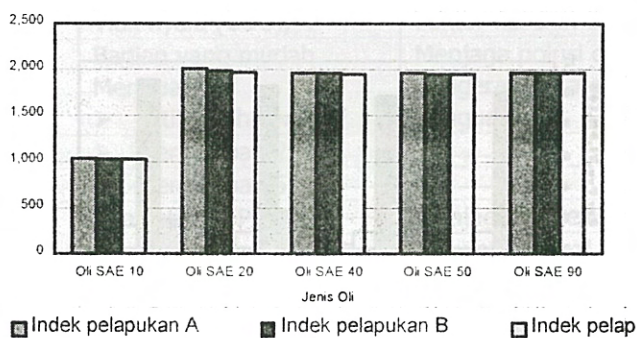
Untuk menentukan jenis Olie mana yang akan digunakan sebagai bahan peremaja dilakukan penentuan Indeks pelapukan campuran Olie dan aspal.

Tabel 4.
JENIS OLIE VS INDEK PELAPUKAN

Jenis Olie	Indek pelapukan		
	A	B	C
➤ Olie SAE 10 (I)	1,030	1,027	1,025
➤ Olie SAE 20 (II)	2,010	1,980	1,970
➤ Olie SAE 40 (III)	1,960	1,960	1,950
➤ Olie SAE 50 (IV)	1,960	1,950	1,950
➤ Olie SAE 90 (V)	1,960	1,959	1,957

Keterangan :

- A = Olie : Aspal = 25 : 75
 B = Olie : Aspal = 20 : 80
 C = Olie : Aspal = 17,5 : 82,5



Gambar 2
JENIS OLIE VS INDEK PELAPUKAN

Pembahasan :

Dari Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa Olie SAE 10 + Aspal mempunyai Indeks pelapukan paling rendah sehingga penelitian dilanjutkan dengan menggunakan Olie 10 untuk pembuatan bahan peremaja.

4.2.2. Komposisi oli terhadap aspal.

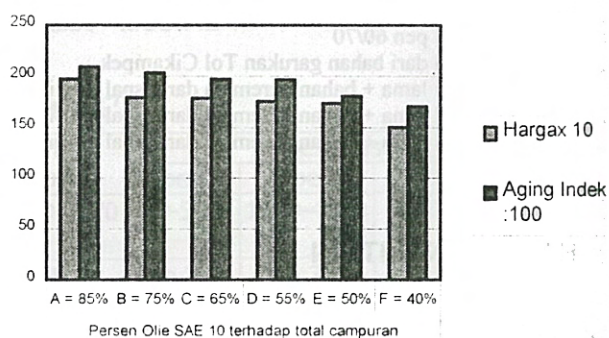
Untuk menentukan komposisi campuran antara Olie ditambah aspal yang baik dilakukan pengujian Indeks pelapukan untuk masing-masing tipe bahan peremaja (RL, RM dan RH) pada berbagai komposisi

a. Untuk bahan peremaja tipe kekentalan rendah (RL) Hasil pengujian Indeks pelapukan serta perhitungan penambahan harga untuk tiap kg aspal yang telah lapuk seperti tertera pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5.
PERSEN OLIE VS INDEK PELAPUKAN
BAHAN PEREMAJA TYPE RL

Jenis	Persen Olie SAE 10 terhadap total campuran					
	A = 85%	B = 75%	C = 65%	D = 55%	E = 50%	F = 40%
Harga	1.970	1.785	1.786	1.750	1.737	1.500
Aging Indeks	2,0893	2,0340	1,9692	1,9632	1,7963	1,7042

Tabel 5. Hasil perhitungan Indeks pelapukan dan harga satuan untuk Tipe kekentalan rendah (RL) Gambar 3 Persen Olie Vs Indeks Pelapukan bahan peremaja type RL



Gambar 3
PERSEN OLIE VS INDEK PELAPUKAN BAHAN
PEREMAJA TYPE RL

Dari Tabel 5 dan Gambar 3 tersebut di atas menunjukkan untuk bahan peremaja tipe RL dengan komposisi 40% Olie SAE 10+60% aspal memberikan Indeks Pelapukan dan harga paling rendah

b. Untuk bahan peremaja tipe kekentalan sedang (RM)

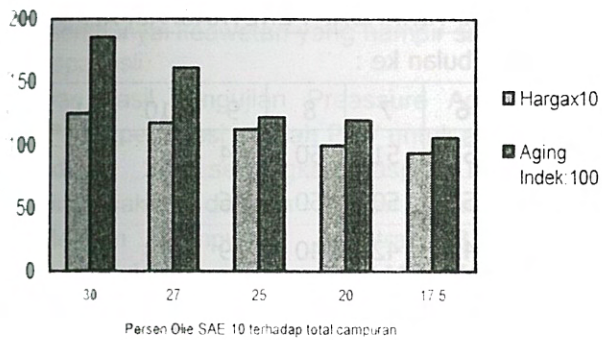
Hasil pengujian Indeks pelapukan serta hasil perhitungan penambahan harga untuk tiap kg aspal yang telah lapuk seperti tertera pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6.
HASIL PERHITUNGAN INDEK PELAPUKAN DAN HARGA
SATUAN UNTUK TIPE RM

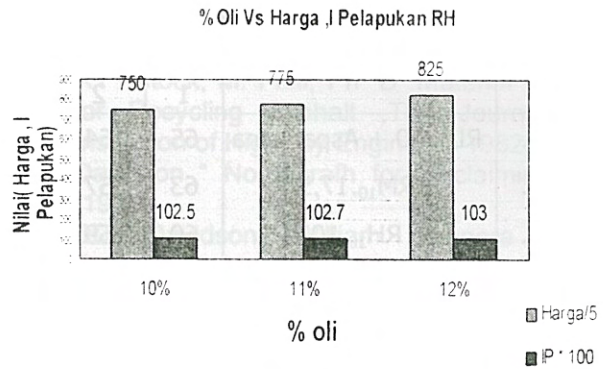
Jenis	Persen Olie SAE 10 terhadap total campuran				
	30	27	25	20	17,5
Harga	1250	1175	1125	1000	937,5
Indek Pelapukan	1,85	1,61	1,22	1,20	1,06

Keterangan :

- Harga = x 10
 Indek pelapukan = x 10-1



Gambar 4.
PERSEN OLIE VS INDEK PELAPUKAN DAN HARGA PEREMAJA RM



Gambar 5
PERSEN OLIE VS HARGA, INDEK PELAPUKAN PEREMAJA TIPE RH

Dari Tabel 6 dan Gambar 4 dapat diambil kesimpulan bahwa untuk bahan peremaja tipe RM dengan komposisi 17,5% Olie dan 82,5% aspal pen 60 memberikan Indeks pelapukan dengan harga paling murah.

c. Untuk bahan peremaja tipe kekentalan tinggi (RH)

Hasil pengujian Indeks pelapukan serta hasil perhitungan penambahan harga untuk tiap kg aspal yang telah lapuk seperti tertera pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7.
HASIL PERHITUNGAN INDEK PELAPUKAN DAN HARGA SATUAN UNTUK TIPE RH

Jenis	Persen Olie SAE 10 terhadap total campuran		
	10	11	12
Harga	750 x 10	775 x 10	825 x 10
Indek Pelapukan	1,025	1,027	1,030

Pembahasan :

Dari Tabel 7 dan Gambar 5 dapat diambil kesimpulan bahwa untuk bahan peremaja tipe RH dengan komposisi 10% Olie dan 90% aspal pen 60 memberikan Indeks Pelapukan dan harga paling rendah dibandingkan dengan komposisi 11 dan 12%.

4.3. Analisa Hasil

Untuk menentukan jenis Olie mana serta beberapa komposisi yang memenuhi syarat untuk bahan peremaja, dilakukan berdasarkan harga dan Indeks pelapukan.

Dari Tabel 8 tersebut di bawah menunjukkan bahwa bahan peremaja tipe sedang (M) dari campuran Olie SAE 10 dan aspal dengan komposisi 17,5% Olie dan 82,5% aspal, memberikan nilai parameter malthene, persen penambahan harga, serta persen penambahan terhadap aspal lama yang lebih kecil dibandingkan dengan bahan peremaja tipe encer (L) dan tipe kental (H), sehingga modifier tipe M lebih awet dengan arti kata dapat lebih lama umur pakainya serta lebih ekonomis dibandingkan dengan modifier tipe L dan tipe H., seperti terlihat pada uji pengaruh udara dan sinar matahari.

Hasil pengujian campuran aspal pen 60 serta bahan peremaja tipe encer (L), sedang (M), dan kental (H) aspal yang dijemur dengan variasi waktu seperti tertera pada Tabel 9.

Tabel 8.
HARGA INDEK PELAPUKAN, PARAMETER MALTHENE, PERSEN ASPHALTENE SEBAGAI BAHAN PEREMAJA DARI OLIE SAE 10 DAN ASPAL LAMA MENJADI ASPAL PEN 60

No.	Jenis contoh	Harga (Rp)	Indek Pelapukan	Parameter Malthene	Persen Asphaltene	Persen penambahan terhadap aspal lama
1.	RL _{10.40}	727.5	1,27	1,18	25,33	10
2.	RM _{10.17,5}	690.0	1,19	1,06	26,02	15
3.	RH _{10.10}	775.0	1,18	1,09	26,08	20
4.	Aspal pen 60	2.000	1,16	1,04	24,84	100

Keterangan :

- RL_{10.40} = Peremaja tipe encer (L) dari 40% Olie SAE 10 dan 60% aspal
- RM_{10.17,5} = Peremaja tipe sedang (M) dari 17,5 Olie SAE 10% dan 82,5% aspal
- RH_{10.10} = Peremaja tipe kental (H) sebanyak 10% dari Olie SAE 10 dan 90% aspal

Tabel 9.
HASIL PENELITIAN PENGARUH UDARA, SINAR MATAHARI TERHADAP PENETRASI ASPAL.

No.	Jenis Pengujian	Penetrasi bulan ke :										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	RL ₁₀ .40 + Aspal lama	65	64	64	57	55	52	51	50	44	42	41
2.	RM ₁₀ .17,5	63	57	56	55	53	52	50	50	46	44	42
3.	RH ₁₀ .10	60	59	54	51	47	45	42	40	39	38	37
4.	Aspal pen 60	65	61	58	52	51	48	46	44	42	40	38

Keterangan :

RL₁₀.40 = Reclimite low viscosity terdiri dari campuran 40% Olie SAE 10 + 60% aspal pen 60

RM₁₀.17.5 = Reclimite medium viscosity terdiri dari campuran 17,5% Olie SAE 10 + 82,5% aspal pen 60

RH₁₀.10 = Reclimite high viscosity terdiri dari campuran 10% Olie SAE 10 + 90% aspal pen 60

Tabel 10.
HASIL PENGUJIAN MUTU ASPAL CAMPURAN DAUR ULANG PADA KADAR ASPAL OPTIMUM DI LABORATORIUM HASIL EKSTRASKI.

No.	Jenis Pengujian	Hasil pengujian		
		CSS-	CSS+	CMS+
1.	Penetrasi	39	63	92
2.	Titik lembek	58,3	50,4	47,5
3.	Daktalitas	>140	>140	>140
4.	Titik nyala	304	300	296
5.	Kadar aspal	6,6	5,89	6,5

Keterangan :

SS- = Daur ulang dengan Cationic Slow Setting (CSS) sebagai bahan peremaja

SS+ = Daur ulang dengan Cationic Slow Setting (CSS) dan RM sebagai bahan peremaja

MS+ = Daur ulang dengan Cationic Medium Setting (CMS) dan RM sebagai bahan peremaja

Dari Tabel 9 tersebut di atas dapat diambil kesimpulan sementara bahwa aspal lama yang telah diremajakan dengan bahan peremaja tipe sedang (RM) mempunyai penetrasi yang lebih tinggi aspal yang diremajakan dengan RL atau RH pada bulan ke 11 sehingga dapat diambil kesimpulan bahan peremaja tipe RM dapat meremajakan aspal lama.

4.4. Pengujian mutu aspal campuran beraspal dari daur ulang di laboratorium dan dari lapangan

Untuk mengetahui mutu aspal terhadap perkerasan lama yang telah ditambahkan dengan bahan peremaja dilakukan ekstraksi, hasil pengujian seperti tertera pada Tabel 10 di bawah ini.

Dari hasil Tabel 10 tersebut di bawah dapat diambil kesimpulan bahwa daur ulang yang menggunakan CSS ditambah RM lebih baik dari pada daur ulang dengan aspal emulsi jenis CSS tanpa RM. Hal ini ditunjukkan nilai penetrasi yang diperoleh = 63 dan titik lembek = 50 sehingga penetrasi indek yang diperoleh masih berkisar pada -1 sampai +1 sebagai

mana batasan plastis untuk perkerasan jalan dimana apabila lebih kecil -1 aspal mudah sekali terpengaruh suhu dan apabila lebih besar dari +1 aspal mempunyai sifat tidak mudah terpengaruh suhu dan regas.

V. KESIMPULAN

- 5.1 Contoh Olie SAE 10 + aspal paling memenuhi syarat sebagai bahan peremaja karena dengan nilai Loss on Heating (LOH), indek pelapukan paling kecil
- 5.2 Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa campuran Olie SAE 10 sebanyak 17,5% dan aspal 82,5% (Type RM) mempunyai indek ketidak awetan (PM)=1,19 lebih baik dibandingkan dengan type RL(1,27) dan hampir sama dengan type RH(1,18)
- 5.3 Pengamatan selama sebelas bulan menunjukkan bahwa aspal dan aspal dari campuran bahan peremaja dan aspal lama mempunyai nilai (penetrasi) yang hampir sama, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mutu aspal hasil daur

ulang yang telah diremajakan tipe Medium mempunyai keawetan yang hampir sama dengan aspal asli

- 5.4 Dari hasil pengujian Preassure Aging Vessel (PAV), penetrasi setelah PAV untuk aspal pen 60 adalah 30, sedangkan aspal lama yang diremajakan dengan bahan peremaja tipe Medium mempunyai penetrasi 33. Hal ini menunjukkan modifier tipe M (17,5-10) yang digunakan berfungsi sebagai bahan peremaja.
- 5.5 Bahan peremaja tipe M, lebih ekonomis, lebih awet dan tahan terhadap pelapukan
- 5.6 Dari hasil percobaan campuran beraspal dilaboratorium mutu aspal dari campuran daur ulang setelah ditambah bahan peremaja jenis RM₁₀17,5 lebih baik dari campuran yang tidak menggunakan RM hal ini terlihat pada penetrasi aspal tanpa bahan peremaja, hanya dengan CSS- = 39 sedangkan dengan penambahan bahan peremaja penetrasi aspal 63 dengan kadar optimum hampir sama, oleh karena itu bahan peremaja jenis RM₁₀17,5 dapat berfungsi sebagai bahan peremaja untuk daur ulang campuran beraspal sehingga diharapkan menghasilkan perkerasan yang hampir sama dengan aspal baru dengan pen 60.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM Special Publication 662 (1979)
2. A.F. Stock, M. Phill, Ph. D. Material Technology for Recycling Asphalt, The Journal of The Institution of Highway Engineers 1982)
3. Davidson " Nomograph for Reclaiming Agent " (1979)
4. DD Davidson, William Gannera and S.J. Escobur
Practical Asphalt of Reconstituting Deteriorated Bituminous Pavement (1979)
5. Mc Kinney, James. L.
An Investigation of Recycling Bituminous Pavements (1980)
6. M.J. Hensley " Recycling Pavement " (1976)
7. R.L. Terrel and D.R. Fritchen
Laboratory Ferformance of Recycling Asphalt Councrete (1982)
8. Soewardjo A.D " Daur Ulang Minyak Pelumas Bekas " Warta Insinyur Kimia (1979)

Penulis :

Ir. Tjitjik Wasiah Suroso. Peneliti Madya Bidang Aspal dan Cat Jalan (Road paint). Puslitbang Prasarana Transportasi.

