



HASIL PENELITIAN KADAR ASPHALTENE DALAM ASPAL

Ny. Hj. Tjitjik Wasiah Suroso

RINGKASAN

Aspal ideal adalah aspal yang mempunyai kadar asphaltene antara 15 - 25 % (rata-rata 20 %) karena telah diketahui bahwa suatu aspal sangat ditentukan oleh jumlah asphaltene. Kadar asphaltene tinggi menghasilkan penetrasi rendah. Apabila pen terlalu rendah maka life time aspal dapat diperkirakan akan rendah karena aspal dikatakan dalam keadaan kritis apabila penetrasi aspal = 20, duktilitas < 15. Oleh karena itu perlu diketahui kadar asphaltene dalam aspal yang beredar di pasaran sehingga dapat diketahui salah satu faktor penyebab kerusakan-kerusakan secara dini pada perkerasan jalan.

Dari hasil penelitian diperoleh ;

1. *Pada aspal pen. 60 yang beredar di pasaran mempunyai kadar asphaltene di atas 20 % sebanyak 30 %, yaitu :*
 - a. *Aspal ex A $\pm$ 23 %*
 - b. *Aspal ex B $\pm$ 23 %*
 - c. *Aspal ex C $\pm$ 25 %*
 - d. *Aspal ex D $\pm$ 15 %*
 - e. *Aspal ex E $\pm$ 15 %*
 - f. *Aspal ex F $\pm$ 15 %*
 - g. *Aspal ex G $\pm$ 17 %*

2. *Pada aspal pen. 80 yang beredar di pasaran mempunyai kadar asphaltene yang di atas 20 % sebanyak 25 %, yaitu :*
 - a. *Aspal ex A $\pm$ 18 %*
 - b. *Aspal ex B $\pm$ 18 %*
 - c. *Aspal ex C $\pm$ 24 %*
 - d. *Aspal ex D $\pm$ 15 %*
 - e. *Aspal ex E $\pm$ 15 %*
 - f. *Aspal ex F $\pm$ 15 %*
 - g. *Aspal ex G $\pm$ 17 %*
 - h. *Aspal ex H $\pm$ 24 %*

Mengingat tingginya kadar asphaltene merupakan salah satu faktor tingginya kerusakan jalan sebelum waktunya maka disarankan disiplin untuk melakukan pengujian sesuai dengan ketentuan yang ada sebelum digunakan pada pelaksanaan pembangunan jalan.

SUMMARY

The ideal asphalt is asphalt which has asphaltene around 15-25 % (usually 20 %) because it is known that asphalt consists of asphaltene quantity. The high asphaltene disposal can cause low penetration. If penetration too low the asphalt life time could be guessed low because if the penetration 20, ductility < 15 so it is critical. thus we should know the asphaltene disposal which circulate so we could know one factor the damage cause early in road pavement.

From the observation, we obtain ;

1. *Asphalt penetration 60 has asphaltene disposal over 20 % as much 30 %*
 - a. *Asphalt ex A $\pm$ 23 %*
 - b. *Asphalt ex B $\pm$ 23 %*
 - c. *Asphalt ex C $\pm$ 25 %*
 - d. *Asphalt ex D $\pm$ 15 %*
 - e. *Asphalt ex E $\pm$ 15 %*
 - f. *Asphalt ex F $\pm$ 15 %*
 - g. *Asphalt ex G $\pm$ 17 %*
2. *Asphalt penetration 80 which circulate has asphaltene disposal over 20 % as much 30 %*
 - a. *Asphalt ex A $\pm$ 18 %*
 - b. *Asphalt ex B $\pm$ 18 %*
 - c. *Asphalt ex C $\pm$ 24 %*
 - d. *Asphalt ex D $\pm$ 15 %*
 - d. *Asphalt ex D $\pm$ 15 %*
 - e. *Asphalt ex E $\pm$ 15 %*
 - f. *Asphalt ex F $\pm$ 15 %*
 - g. *Asphalt ex G $\pm$ 17 %*
 - h. *Asphalt ex H $\pm$ 24 %*

Because of asphaltene disposal is one of road damage before the time so it is suggested to discipline to observe it with the fact before use in road construction.

LATAR BELAKANG

Pada saat ini banyak kasus kerusakan jalan berupa retak hal itu mungkin disebabkan kadar asphaltene dimana asphaltene merupakan bagian solid dari aspal yang akan mempengaruhi kualitas beton aspal dimana kalau kadar asphaltene dalam aspal tinggi maka aspal akan mempunyai sifat rapuh sehingga pada aplikasi akan terjadi kerusakan secara dini, sebaliknya kalau kadar asphaltene dalam aspal rendah maka akan menyebabkan daya dukung perkerasan jalan

akan menjadi rendah dimana kadar asphaltene dalam aspal dikaitkan dengan beton aspal mempunyai range 15 - 25 % (rata-rata 20 %). Karena di Indonesia banyak jenis aspal dari berbagai pabrik/negara dimana bahan baku pembuatan aspal berasal dari berbagai sumber yang kualitasnya berbeda, sehingga diperkirakan kadar asphaltene yang berada dalam aspal berbeda pula. Untuk mengetahui kadar asphaltene yang berada dalam aspal yang beredar di pasaran Indonesia diperlukan suatu penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

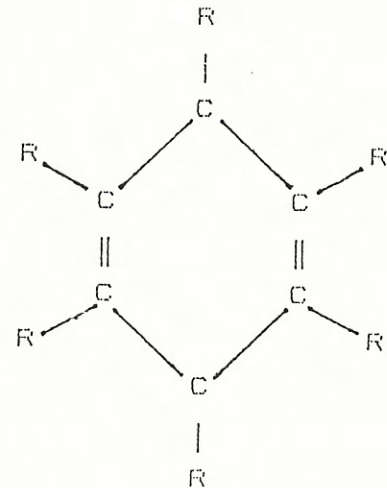
Aspal terdiri dari molekul-molekul Hidrokarbon, selain itu juga mengandung molekul-molekul lain misalnya Vanadium, Nikel, Nesi, Magnesium, Calsium, dan lain-lain. Dari analisa elemen bitumen mengandung :

Carbon	82 - 88 %
Hidrogen	8 - 11 %
Sulfur	0 - 6 %
Oksigen	0 - 15 %
Nitrogen	0 - 1 %

Perubahan dari komposisi-komposisi tersebut akan merubah geologi dari aspal, karena konfigurasi struktur dalam aspal adalah sangat ditentukan oleh komposisi kimianya.

Aspal adalah terdiri dari campuran molekul-molekul yang sangat kompleks yang dibawa dari sumbernya, Secara ilmiah aspal terdiri dari asphaltene dan Maltene. Dengan asphaltene dimaksudkan zat- zat yang berupa zat padat mempunyai sifat fisis serupa dengan aspal, berwarna hitam, tak larut dalam n pentane mengandung karbon, hidrogen, dan sedikit sulfur, oksigen dan nitrogen, umumnya bersifat polar dan merupakan aromatis yang kompleks dan mempunyai berat molekul dari 600 - 300.000 (tergantung pada tehnik pemisahannya) dan berukuran 5 - 30 pm. Kadar asphaltene akan menentukan sifat aspal apabila kadar asphaltene tinggi maka aspal lebih keras dengan lain kata penetrasi rendah dan titik leleh tinggi, kadar asphaltene dalam aspal yang ideal adalah 15 - 25 %. Berdasarkan gambaran ini maka dapat dikatakan bahwa sifat-sifat aspal tergantung dari sifat asphaltene dan asphaltene ini tergantung pula dari proses pembuatannya juga 'ageing' pada penggunaannya.

Sedang maltene adalah bagian yang tak larut dalam n pentane terdiri dari nitrogen base, aromatis, parafin dan resin. Susunan molekul dalam asphaltene dapat digambarkan sebagai berikut.

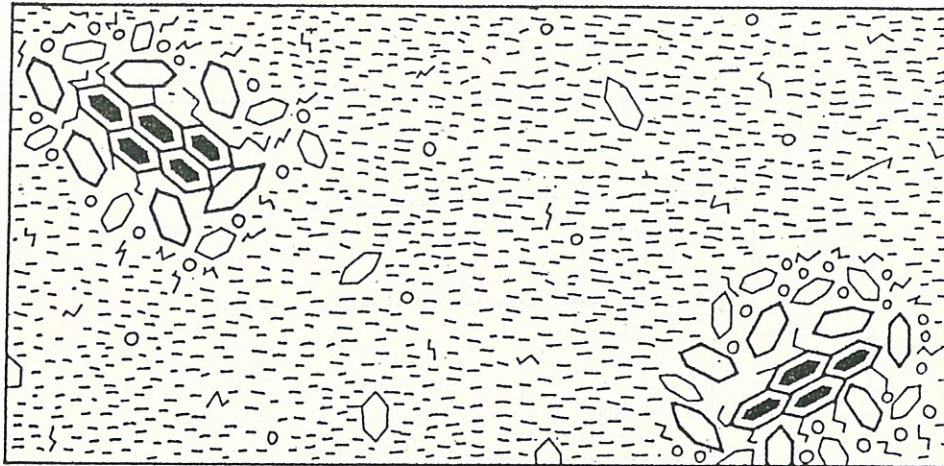
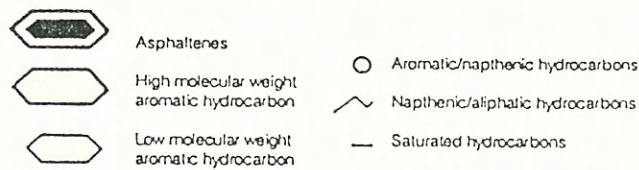


Asphaltene merupakan bahan padat yang terdispersi dalam molekul dengan berat molekul rendah (maltene). Apabila fraksi aromatis/resin tidak atau kurang cukup melarutkan asphaltene maka molekul dalam asphaltene akan saling mengikat hal ini akan menghasilkan aspal dengan penetrasi rendah dan paling cocok untuk keperluan atap bukan untuk konstruksi jalan, sehingga dapat dikatakan bahwa sifat asphaltene dalam bitumen dihasilkan dari keseluruhan fraksi-fraksi dalam maltene.

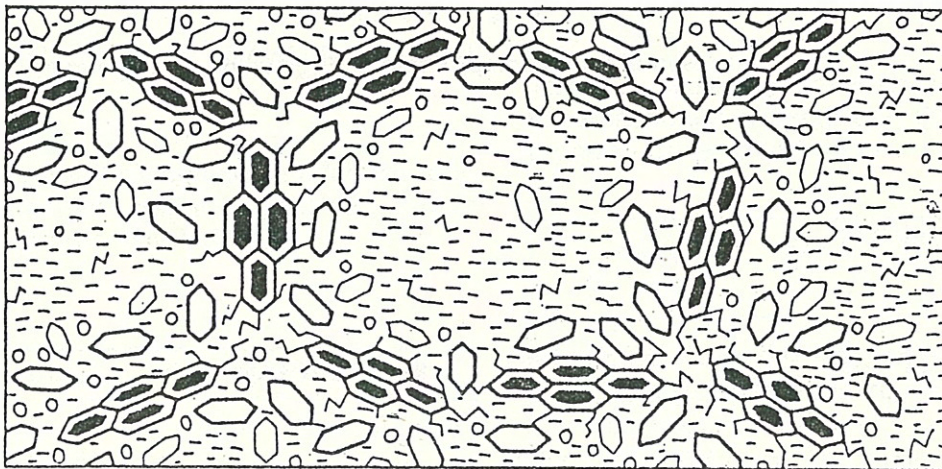
Parafin dalam maltene menurunkan kemampuan maltene melarutkan asphaltene, oleh sebab itu kadar parafin tinggi dapat mengurangi kemampuan aspal untuk melekat terhadap batuan. Telah disebutkan bahwa sifat reologi aspal sangat tergantung dari kadar asphaltene. Pada temperatur konstan viskositas aspal akan naik sejalan dengan kenaikan kadar asphaltene. Kenaikan viskositas disebabkan karena molekul-molekul dalam asphaltene berinteraksi satu sama lain, dan kekentalan (viskositas) tergantung dari bentuk partikel-partikel asphaltene. Pada suhu tinggi ikatan-ikatan dalam asphaltene akan pecah sehingga aspal jadi cair dan pada suhu rendah akan mengikat kembali, hal ini dapat terlihat dengan memadatnya aspal. Dalam bentuk ikatan ada dua tipe ;

- sol tipe : bentuk ikatan asphaltene dalam aspal untuk perkerasan jalan.
- gel tipe : bentuk ikatan asphaltene dalam aspal untuk roofing (blown aspal).

Secara skematik gambar tersebut dapat dilihat dari gambar dibawah ini



– Schematic representation of a 'SOL' type bitumen



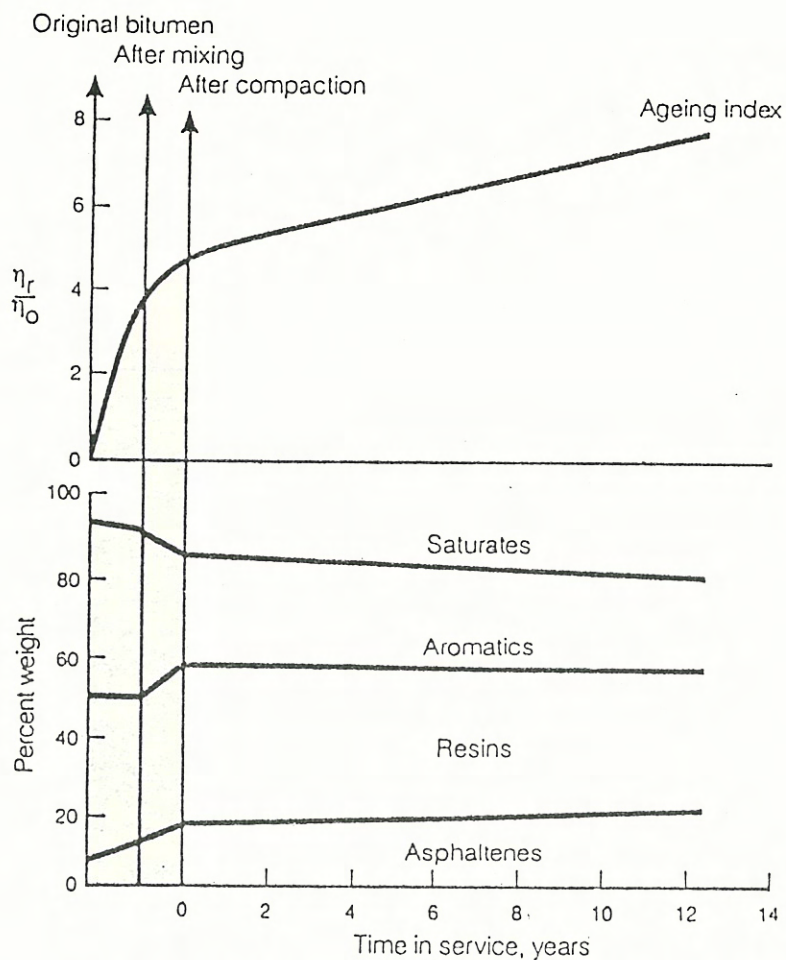
– Schematic representation of a 'GEL' type bitumen

Hubungan komposisi kimia dan sifat fisik aspal ;

Pada komposisi kimia aspal kadar asphaltene akan naik dengan naiknya waktu pencampuran sedang resin dan aromatik turun

dengan waktu pencampuran.

Sedang setelah aspal dihampar pada perkerasan jalan terjadi perubahan-perubahan fraksi dalam aspal yang digambarkan seperti dalam grafik dibawah ini :



– Changes in bitumen composition during mixing, laying and in service⁽¹⁷⁾

Keterangan gambar :

- Kadar asphaltene akan naik dengan bertambahnya umur perkerasan jalan.
- Kadar aromatik dan resin hampir konstan terhadap bertambahnya umur perkerasan jalan.
- Kadar Parafin akan turun dengan bertambahnya waktu.

Dengan bertambahnya kadar asphaltene akan menyebabkan bertambahnya ageing index (index pelapukan) sehingga aspal menjadi lapuk yang pada akhirnya menurunkan fungsi aspal sebagai bahan pengikat.

II PELAKSANAAN

Cara pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan pengujian laboratorium untuk contoh-contoh yang diambil dari lapangan.

1. Bahan

Pada penelitian kadar asphaltene dalam aspal dilakukan pengujian sifat fisik dan kadar asphaltene :

1. Aspal penetrasi 60 yaitu :

- Ex A
- Ex B
- Ex C

- Ex D
- Ex E
- Ex F
- Ex G

2. Aspal penetrasi 80 yaitu :

- Ex A A
- Ex B B
- Ex C C
- Ex D D
- Ex E E
- Ex F F
- Ex G G
- Ex H H

Metode Pengujian

Metode pengujian untuk sifat fisis aspal yaitu sesuai dengan buku MPBJ (Manual Pemeriksaan Bahan Jalan) sedang untuk kadar asphaltene sesuai dengan ASTM D 2007.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dapat dilihat dalam tabel dibawah ini ;

1 Tabel 1. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar asphaltene aspal pen 60 hari contoh produksi Cilacap, Esso, Sheel.

No.	Pemeriksaan	EX A	Ex B	Ex C	Satuan
1.	Penetrasi	60	66	64	0,1mm
2.	Titik Lembek	47,6	47,8	47,5	⁰ C
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C2HCl3	99 +	99 +	99 +	%
5.	Titik Nyala	328	330	320	⁰ C
6.	Berat Jenis	1,023	1,032	1,031	gr/ml
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,021	0,038	0,042	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat				
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	89	79	92	% asli
10.	Kadar Asphaltene	>140	>140	>140	Cm
		22,40	22,41	25,02	%

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar asphaltene aspal pen 60 dari contoh produksi BP dan SPC.

No.	Pemeriksaan	Ex D		Ex E		Satuan
		1	2	1	2	
1.	Penetrasi	64	68	65	68	0,1mm
2.	Titik Lembek	49,2	49	49	46,8	⁰ C
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C2HCl3	99 +	99 +	99 +	99 +	%
5.	Titik Nyala	320	318	310	304	⁰ C
6.	Berat Jenis	1,032	1,030	1,030	1,035	gr/ml
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,006	0,009	0,016	0,013	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	86	90	88	90	% asli
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	>140	>140	>140	>140	Cm
10.	Kadar Asphaltene	15,25	15,30	15,53	15,42	%

Tabel 3. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar asphaltene aspal pen 60 dari contoh produksi Caltex dan Awazel.

No.	Pemeriksaan	Ex F		Ex G		Satuan
		1	2	1	2	
1.	Penetrasi	64	66	72	75	0,1mm
2.	Titik Lembek	49,24	48,8	48,4	48	⁰ C
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C2HCl3	99 +	99 +	99 +	99 +	%
5.	Titik Nyala	310	312	321	313	⁰ C
6.	Berat Jenis	1,032	1,030	1,028	1,025	gr/ml
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,016	0,018	0,027	0,025	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	85	89	86	81	% asli
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	>140	>140	>140	>140	Cm
10.	Kadar Asphaltene	15,28	15,45	17,34	17,28	%

Tabel 4. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar asphaltene aspal pen 80 dari contoh produksi Cilacap, Esso, Sheel, dan RRC.

No.	Pemeriksaan	Ex A				Satuan
		Ex A	Ex B	Ex C	Ex D	
1.	Penetrasi	82	81	84	88	0,1mm °C
2.	Titik Lembek	45,5	46,0	45,8	46,0	
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	99 +	99 +	99 +	99 +	
5.	Titik Nyala	320	290	290	260	°C
6.	Berat Jenis	1,025	1,028	1,028	1,023	
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,033	0,0202	0,0131	0,053	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	85	87	89	73	
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	>140	>140	>140	>140	Cm
10.	Kadar Asphaltene	18,32	18,43	24,34	24,21	

Tabel 6. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar asphaltene aspal pen 80 dari contoh produksi Caltex dan Awazel.

No.	Pemeriksaan	Ex F		Ex G		Satuan
		1	2	1	2	
1.	Penetrasi	84	82	120	110	0,1mm °C
2.	Titik Lembek	47	47,2	43	42,5	
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	99 +	99 +	99 +	99 +	
5.	Titik Nyala	300	308	250	260	°C
6.	Berat Jenis	1,027	1,031	1,021	1,024	
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,004	0,002	0,009	0,004	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	84	92	83	88	
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	>140	>140	>140	>140	Cm
10.	Kadar Asphaltene	15,75	15,25	16,57	16,82	

Tabel 5. Hasil pemeriksaan sifat fisis dan kadar Asphaltene aspal pen 80 dari contoh produksi BP dan SPC.

No.	Pemeriksaan	Ex D		Ex E		Satuan
		1	2	1	2	
1.	Penetrasi	80	85	82	86	0,1mm °C
2.	Titik Lembek	47,2	46,8	47	47	
3.	Duktilitas	>140	>140	>140	>140	Cm
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	99 +	99 +	99 +	99 +	
5.	Titik Nyala	312	303	318	310	°C
6.	Berat Jenis	1,028	1,026	1,035	1,029	
7.	Kehilangan Berat (Thin Film)	0,007	0,009	0,008	0,009	%
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	92	88	86	90	
9.	Duktilitas setelah kehilangan berat	>140	>140	>140	>140	Cm
10.	Kadar Asphaltene	15,37	15,45	15,86	15,95	

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diperoleh :

1. Pada aspal pen. 60 yang beredar dipasaran mempunyai kadar asphaltene diatas 20 % sebanyak 30 %, yaitu
 - a. Aspal Ex - A $\pm$ 23 %
 - b. Aspal Ex - B $\pm$ 23 %
 - c. Aspal Ex - C $\pm$ 25 %
 - d. Aspal Ex - D $\pm$ 15 %
 - e. Aspal Ex - E $\pm$ 14 %
 - f. Aspal Ex - F $\pm$ 15 %
 - g. Aspal Ex - G $\pm$ 17 %
2. Pada aspal pen. 80 yang beredar di pasaran mempunyai kadar asphaltene diatas 20 % sebanyak 25 %, yaitu :
 - a. Aspal Ex - A $\pm$ 18 %
 - b. Aspal Ex - B $\pm$ 18 %
 - c. Aspal Ex - C $\pm$ 24 %
 - d. Aspal Ex - D $\pm$ 15 %
 - e. Aspal Ex - E $\pm$ 15 %
 - f. Aspal Ex - F $\pm$ 15 %
 - g. Aspal Ex - G $\pm$ 17 %
 - h. Aspal Ex - H $\pm$ 24 %

Mengingat kadar asphaltene merupakan salah satu faktor tingginya kerusakan jalan sebelum waktunya maka disarankan disiplin untuk melakukan pengujian sesuai dengan ketentuan yang ada terhadap aspal yang ada digunakan pada pelaksanaan pembangunan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM Special Publication : The Influence of Asphalt Composition on Rheologi No. 294, 1960.
2. Reerink H. Size And Shave Asphaltene Partikel in Relationship to High Temperature Viscosity and Eng. Chem. Prod. Res Deve vol. 12 No. 1, 1973.
3. Ok Kay Retal : Petroleum Asphaltene and Composition advances in Chemistry Series No. 170 paper 9.
4. Griffin, RL and Miles TK. Relation of Asphaltene properties to Chemical Constitution, Journal of Chemical and Engineering Data Vol 6 July 1961.
5. The Shell Bitumen Hand Book, 1990.
6. S. Handi : Aspal dan Butas.

PENULIS :

IR. Ny. Hj. Tjitjik W. Suroso Adalah Sarjana Teknologi Kimia Itb. Mulai Bekerja Di Pusat Litbang Jalan Tahun 1975, Tahun 1976 Sampai Sekarang Berkecimpung Dalam Penelitian Aspal Dan Cat Jalan (road Paint).