

EVALUASI VOLUMETRIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL PANAS DENGAN ROADCELL-50 SEBAGAI BAHAN ADITIF

Joice E. Waani

Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Unsrat

email: joicewaani@yahoo.com

ABSTRAK

Campuran aspal panas adalah campuran perkerasan jalan yang umum digunakan di Indonesia. Penggunaan material agregat lokal dalam campuran ini akan membawa keuntungan dari segi efisiensi anggaran, mengingat dalam campuran aspal panas penggunaan agregat mencapai 92-96% dari total volume campuran (Mathew, 2009). Namun demikian, karakteristik fisik agregat yang kurang akan mengakibatkan karakteristik mekanik dari campuran menjadi lemah. Oleh karena itu, penambahan roadcell-50 dalam campuran dimaksudkan untuk meningkatkan karakteristik mekanik campuran. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa karakteristik mekanik campuran aspal panas yang menggunakan material agregat lokal dengan penambahan roadcell-50 sebagai bahan aditif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan karakteristik mekanik dan karakteristik fisik dari campuran aspal panas.

Keywords: evaluasi volumetrik, campuran aspal panas, Roadcell-50.

ABSTRACT

Hot mix asphalt pavement mixture that is commonly used in Indonesia. The use of local aggregate material in this mixture would get a benefit in terms of the efficiency of the budget, given the hot mix asphalt aggregate usage reaches 92-96% of the total volume of the mixture (Mathew, 2009). However, the physical characteristics of the aggregate less will result in the mechanical characteristics of the mixture to be weak. Therefore, the addition of roadcell-50 in the mixture is intended to improve the mechanical characteristics of the mixture. The research was carried out to analyze the mechanical characteristics of hot mix asphalt using local aggregate material with the addition roadcell-50 as an additive. The results showed an increase in the mechanical characteristics and physical characteristics of hot mix asphalt.

Keywords: evaluation of volumetric, hot mix asphalt, Roadcell-50.

PENDAHULUAN

Karakteristik mekanik dari campuran aspal panas adalah ditentukan oleh material yang membentuk campuran tersebut. Beberapa material yang digunakan dalam campuran ini adalah agregat kasar, agregat halus dan aspal (AASHTO, 2002). Fungsi agregat dalam campuran adalah sebagai tulangan yang memungkinkan campuran perkerasan dapat memikul beban lalu-lintas yang melalui perkerasan jalan tersebut. Sedangkan fungsi aspal adalah sebagai perekat antara butiran agregat agar supaya butiran agregat dapat menjadi satu kesatuan

yang kokoh dan sanggup memikul beban secara bersamaan (NCHRP, Report 539, 2005) Mengingat besarnya volume agregat yang dibutuhkan dalam campuran aspal panas yaitu mencapai 92% - 96% (Mathew, 2009), maka penggunaan agregat lokal akan membawa pengaruh bagi penghematan anggaran pelaksanaan pekerjaan per-kerasan jalan. Di sisi lain, sifat-sifat fisik agregat lokal yang tidak memenuhi spesifikasi untuk digunakan dalam campuran aspal panas, mengakibatkan penggunaan agregat lokal untuk campuran ini menjadi terbatas. Beberapa upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan karakteristik mekanik dari

campuran, antara lain dengan menambahkan bahan aditif seperti roadcell-50. Penambahan roadcell-50 dalam campuran aspal adalah untuk menyerap aspal sehingga mencegah terjadinya *bleeding* dalam campuran. Di samping itu penambahan roadcell-50 adalah untuk meningkatkan *softening point* campuran aspal, meningkatkan ketebalan *film* aspal dengan demikian meningkatkan karakteristik mekanik dari campuran (Yoga, 2000). Dari beberapa proyek di Singapura, Malaysia dan Indonesia yang menggunakan roadcell sebagai bahan aditif untuk lapis permukaan perkerasan jalan, baik untuk campuran aspal panas jenis SMA (*Split Mastic Asphalt*), HRS (*Hot Roll Sheet*) dan AC (*Asphalt Concrete*) menunjukkan adanya peningkatan dari karakteristik campuran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium, dimana material agregat yang digunakan dalam campuran adalah sirtu dari sungai Nimanga desa Tumpaan Minahasa Selatan. Aspal yang digunakan dalam campuran adalah aspal keras penetrasi 60/70. Pemeriksaan sifat-sifat fisik material agregat dan aspal mengikuti prosedur dari AASHTO, sedang rancangan campuran untuk aspal beton mengikuti prosedur dari *Asphalt Institute*.

Penentuan sifat-sifat fisik material agregat dilakukan dengan pengujian:

- Analisa Saringan Basah (AASHTO T-11-82)
- Analisa Saringan kering (AASHTO T-27-82)
- Berat Jenis dan Penyerapan (AASHTO T-85-81)
- Abrasi (AASHTO T-96-7)

Penentuan sifat-sifat fisik aspal dilakukan dengan pengujian:

- Pemeriksaan Penetrasi aspal (AASHTO T-49-80)
- Daktilitas (AASHTO T-51-81)
- Berat jenis aspal (AASHTO T-228-79)

Benda Uji:

Benda uji untuk campuran aspal panas mengikuti prosedur *Asphalt Institute*, dimana persyaratan gradasi material agregat harus memenuhi standar spesifikasi yang ditetapkan oleh *Asphalt Institute*. Oleh karena gradasi agregat yang digunakan tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan, maka dilakukan penam-bahan agregat halus untuk memenuhi persyaratan spesifikasi.

Variasi penambahan agregat halus dalam campuran adalah sbb: 0%; 1,5%; 3,0% dan 4,5% dari total berat agregat dalam campuran.

Variasi kadar aspal dalam campuran adalah sbb: 4,5%; 5,5%; 6,5%; dan 7,5% terhadap total campuran.

Variasi penambahan roadcell-50 adalah sbb: 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5% Dengan demikian jumlah benda uji dalam penelitian ini adalah:

- Agregat halus (semen) = 0%; 1,5%; 3%; 4,5%
- Aspal = 4,5%; 5,5%; 6,5%; 7,5%
- Roadcell-50 = 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%
- Duplikasi benda uji (n) = 3 (tiga)

Jadi jumlah total benda uji dalam penelitian ini adalah: $4 \times 4 \times 6 \times 3 = 288$ sampel.

Penentuan sifat-sifat mekanik dari campuran dilakukan dengan melihat karakteristik volumetrik campuran melalui pengujian Marshall berdasarkan standar AASHTO T 245 (24). Karakteristik campuran yang akan dilihat dalam pengujian ini adalah meliputi variabel-variabel sbb: Stabilitas, Kelelehan, Hasil bagi Marshall, VMA, VIM dan VFB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sifat-sifat fisik agregat dan aspal sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan hasil pemeriksaan gradasi agregat gabungan adalah sebagaimana yang digambarkan pada Gambar 1.

Hasil pengujian Marshall terhadap campuran aspal panas dengan penambahan roadcell-50 sebagai bahan aditif, secara umum

menunjukkan adanya peningkatan karakteristik mekanik, sebagaimana yang ditunjukkan dalam Grafik-grafik hasil pemeriksaan Marshall, yaitu meliputi variabel-variabel Stabilitas, *Flow*, VIM, VMA, MQ, VFB dan Tebal *Film Aspal*.

Terhadap Stabilitas (Gambar 2a, b, c, d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk seluruh campuran, mulai dari campuran tanpa penambahan filler (0% filler) hingga campuran dengan penambahan filler 4,5% pada variasi penambahan roadcell 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5%, menunjukkan adanya peningkatan stabilitas baik untuk persentase pada kadar aspal 4,5% hingga pada kadar aspal 6,5%. Namun, pada kadar aspal lebih besar 6,5% sampai 7,5% nilai stabilitas mulai menurun. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa untuk campuran tanpa penambahan roadcell, nilai stabilitas yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 6,5% dan 7,5%. Sedangkan untuk campuran dengan penambahan roadcell 0,1% dan 0,2%, nilai stabilitas yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 5,5%; 6,5% dan 7,5%. Pada penambahan roadcell 0,3%; 0,4% dan 0,5% nilai stabilitas memenuhi persyaratan spesifikasi untuk semua variasi kadar aspal. Namun demikian pada penambahan roadcell 0,1% hingga 0,4) untuk seluruh variasi tambahan filler, pada kadar aspal > 6,5-7,5% hampir tidak terjadi penurunan nilai stabilitas, hal ini dapat dilihat dari arah grafik yang tidak menurun (datar).

Pada ketiga campuran dengan variasi filler 1,5%; 3,0% dan 4,5% nilai stabilitas yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada campuran tanpa penambahan roadcell yaitu pada kadar aspal 4,5% dan 5,5% sedangkan pada penambahan roadcell 0,1% dan 0,2% nilai stabilitas yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 4,5% saja. Selanjutnya pada penambahan roadcell 0,3%; 0,4% dan 0,5% nilai stabilisasi memenuhi persyaratan spesifikasi untuk semua variasi kadar aspal.

Terhadap Flow (Gambar 3a,b,c,d).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk semua campuran yaitu dengan variasi penambahan filler 0,0%; 1,5%; 3% dan 4,5% (Gambar 3a,b,c,d) nilai *Flow* meningkat seiring dengan penambahan kadar aspal. Namun demikian, pada campuran tanpa penambahan roadcell, nilai *flow* yang memenuhi persyaratan spesifikasi hanyalah pada kadar aspal 4,5. Sedangkan pada penambahan roadcell 0,1% dan 0,2% nilai *flow* yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 4,5% dan 5,5%. Pada penambahan roadcell 0,3%; 0,4% dan 0,4% nilai *flow* yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 4,5%; 5,5% dan 6,5%. Sedangkan untuk kadar aspal 7,5% tidak ada nilai *flow* yang memenuhi persyaratan spesifikasi untuk semua variasi penambahan roadcell.

Terhadap VIM (Gambar 4a,b,c,d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada campuran tanpa penambahan filler dan pada penambahan filler 1,5% nilai VIM tidak memenuhi persyaratan spesifikasi hampir pada semua variasi kadar aspal, kecuali pada kadar aspal 7,5% pada penambahan roadcell 0,4% dan 0,5% (Gambar 4a dan 4b). Pada campuran dengan variasi penambahan filler 3% nilai VIM yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada campuran dengan kadar aspal 6,5 dan & 7,5 untuk semua variasi penambahan roadcell (Gambar 4c). Sedangkan pada campuran dengan variasi penambahan filler 4,5%, nilai VIM yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 5,5%; 6,5% dan 7,5% untuk semua campuran, baik campuran tanpa penambahan roadcell maupun campuran dengan variasi penambahan roadcell 0,1% - 0,5%.

Terhadap VMA (Gambar 5a,b,c,d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada seluruh campuran, baik untuk campuran dengan penambahan filler 1,5%; 3%; 4,5% maupun campuran tanpa penambahan filler pada seluruh variasi kadar aspal (4,5%; 5,5%; 6,5% dan 7,5%) dan pada semua

variasi penambahan roadcell (0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5%) semua menunjukkan nilai VMA yang memenuhi persyaratan spesifikasi.

Terhadap Marshall Quotient (Gambar 6a, b, c, d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai Marshall Quotient untuk semua campuran dengan variasi penambahan filler (0,0%; 1,5%; 3% dan 4,5%) pada semua variasi kadar aspal dan pada semua variasi penambahan roadcell adalah memenuhi persyaratan spesifikasi, kecuali pada kadar aspal 4,5% pada campuran tanpa penambahan roadcell, tanpa penambahan filler dan dengan penambahan filler 1,5%. Sedangkan pada penambahan filler 4,5% nilai Marshall Quotient yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 5,5% dan 6,5% pada campuran dengan penambahan roadcell 0,1% dan tanpa penambahan roadcell.

Terhadap VFB (Gamabar 7a,b,c,d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai VFB meningkat bersamaan dengan penambahan kadar aspal untuk semua campuran, yaitu pada variasi penambahan filler 0,0%; 1,5%; 3% dan 4,5%. Untuk semua variasi penambahan roadcell (0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5%). Namun demikian, nilai VFB yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah hanya pada campuran dengan penambahan filler rendah yaitu 1,5% dan pada campuran tanpa penambahan filler (0,0%) (Gambar 7a dan 7b). Sedangkan pada campuran dengan penambahan filler 3,0% (Gambar 7c), nilai VFB yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada campuran dengan penambahan kadar aspal 4,5%; 5,5% dan 6,5% untuk semua variasi penambahan roadcell. Pada campuran dengan kadar aspal 7,5% nilai VFB tidak memenuhi persyaratan spesifikasi untuk semua variasi penambahan roadcell. Pada campuran dengan penambahan filler 4,5% (Gambar 7d), nilai VFB yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 4,5% dan 5,5%, untuk

semua variasi penambahan roadcell (0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5%) sedangkan pada kadar aspal 6,5% dan 7,5% nilai VFB tidak memenuhi persyaratan spesifikasi untuk semua variasi penambahan roadcell.

Terhadap Tebal Film Aspal (Gambar 8a, b, c, d)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Tebal Film Aspal meningkat pada semua campuran, yaitu pada variasi filler 0,0%; 1,5%; 3,0% dan 4,5%. Namun demikian, nilai Tebal Film Aspal yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada campuran tanpa penambahan filler (0,0%) untuk semua variasi kadar aspal (4,5%; 5,5%; 6,5% dan 7,5%). Sedangkan pada campuran dengan penambahan filler 1,5% nilai Tebal Film Aspal yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 5,5%; 6,5% dan 7,5%. Untuk campuran dengan penambahan variasi filler 3,0% dan 4,5%, nilai Tebal Film Aspal yang memenuhi persyaratan spesifikasi adalah pada kadar aspal 6,4% dan 7,5%. Adapun penambahan Roadcell dalam campuran tidak membawahkan pengaruh pada nilai Tebal Film Aspal dalam campuran.

KESIMPULAN

Penambahan roadcell pada campuran aspal panas meningkatkan karakteristik mekanik fisik yang kurang baik, hal ini dapat dilihat pada variabel-variabel yang diperoleh dalam pengujian yaitu Stabilitas, Flow, VIM, VMA, Marshall Quotient, VFB dan Tebal Film Aspal. Namun demikian perlu diperhatikan persentase kadar filler dan kadar aspal yang ditambahkan dalam campuran, dimana semakin tinggi persentase kadar filler (3,0% -4,5%) dan kadar aspal (5,5% - 7,5%) semakin baik pengaruhnya terhadap stabilitas campuran.

DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, 2008.”Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, Part 2 : Tests.” AASHTO, Washington D.C.

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002, “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B”, Pusat Litbang Teknologi Prasarana Transportasi, Bandung

Ditjen Bina Marga, 1998. “Aspal Campuran Panas Dengan Durabilitas Tinggi”. Buku I Rancangan Campuran, Jakarta, Departemen PU

Ditjen Bina Marga, 1995. “Proyek Peningkatan Jalan Jilid III Spesifikasi Umum”. Jakarta, Departemen PU.

Mathew, T.V., 2009. “Pavement Materials”. [File://F:](#) Print. Pavement Materials Aggregate.htm

Moussa, G.K.M., 2003, “ The Optimum Location of Geotextile Reinforcement in Asphalt Layers”, Alexandria Engineering Journal Vol.42 No.1 pp.103-111, Faculty of Engineering Alexandria University, Egypt

Mulyono, A.T., 2011, “ Kerusakan Jalan di Indonesia Tipologi Penyebab dan Tipe Kerusakan Jalan ”, Rapat Koordinasi Teknis Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur

The Asphalt Institute, 1963. “*Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types*”. Manual series.

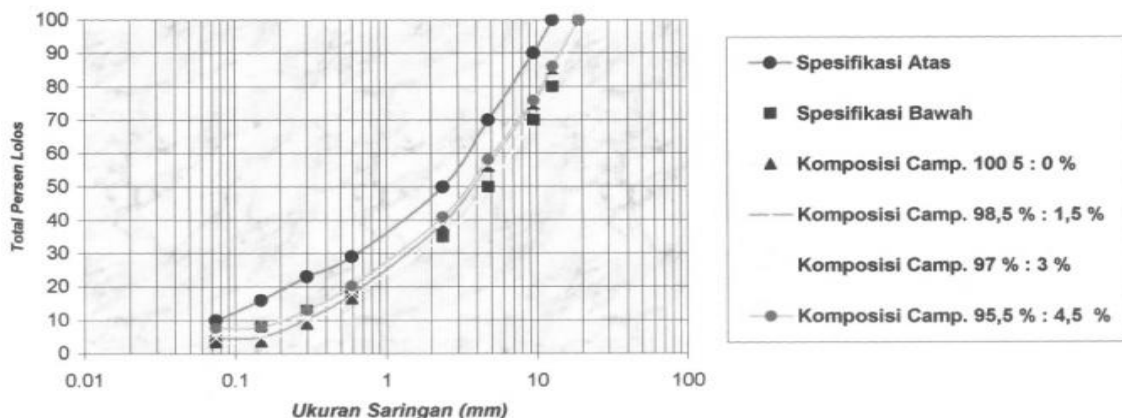
The Asphalt Institute, 1984. “*Model Construction Specification For Asphalt Concrete and Other Plant-Mix Types*. Specification series.

Roberts, F.L., Kandhal, P.S., Brown, E.R, Lee, D.Y., Kennedy, T.W., 1991, “ *Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design and Construction*”, NAPA Education Foundation Lanham, Maryland

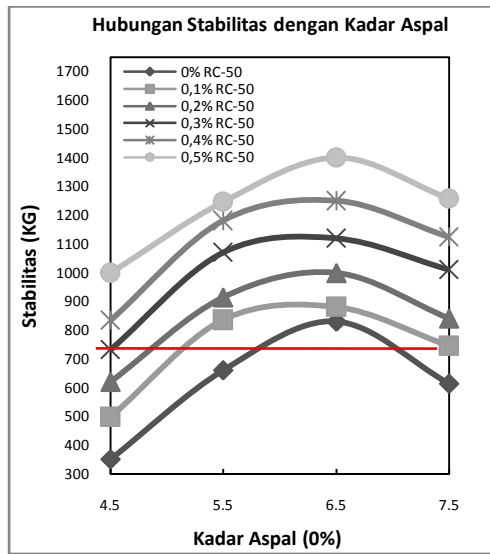
Utama, D., 2005. “*Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Kedalaman Alur Roda Pada Campuran Beton Aspal Panas*”, Jurnal Transportasi Vol.5, No.1, pp 87-98, Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi, Bandung

LAMPIRAN

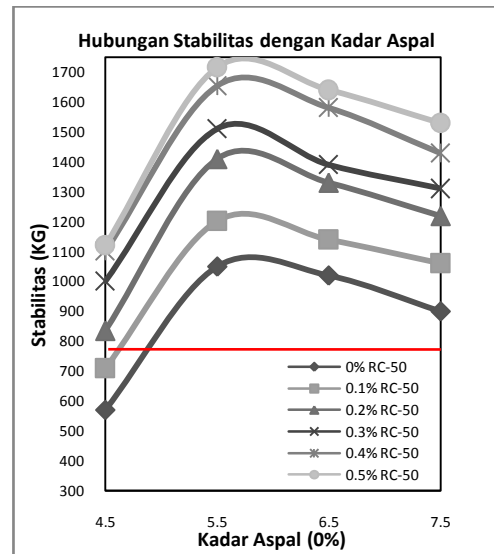
Gambar 1



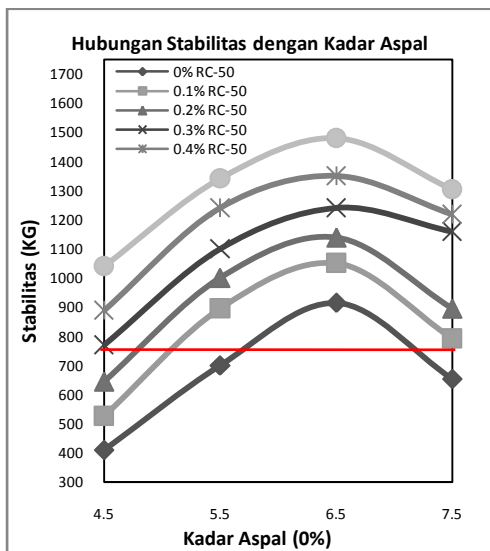
Gambar 2a



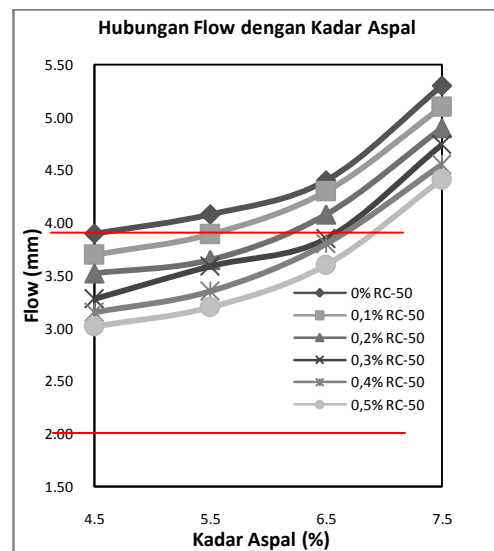
Gambar 2d



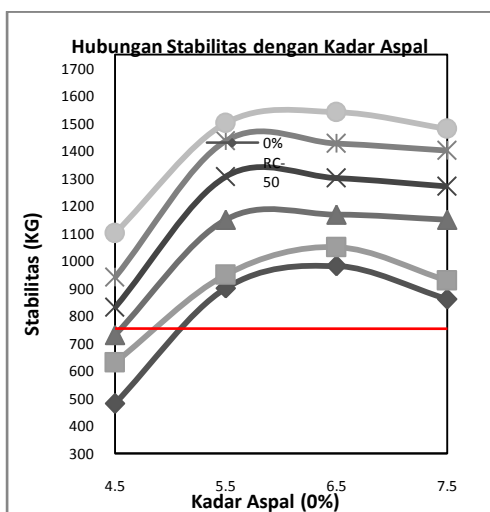
Gambar 2b



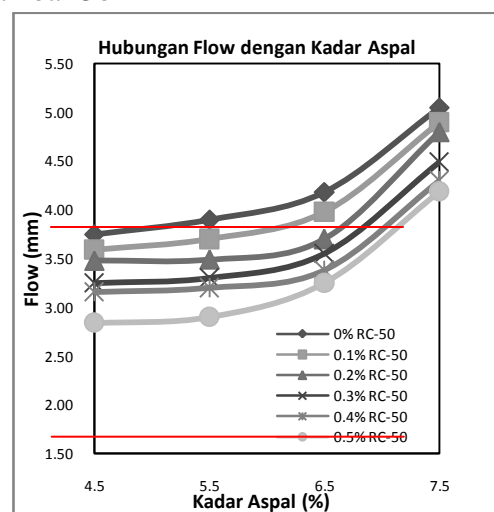
Gambar 3a



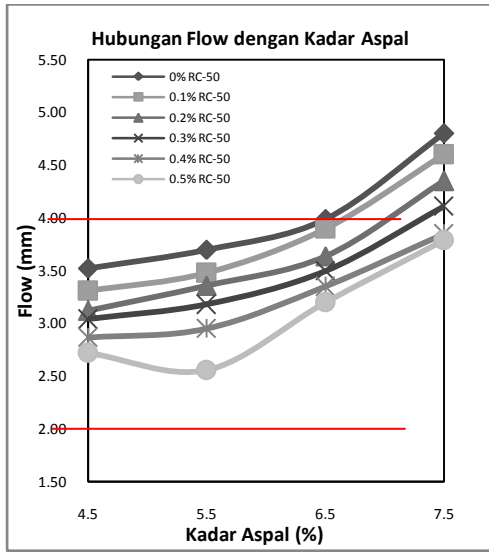
Gambar 2c



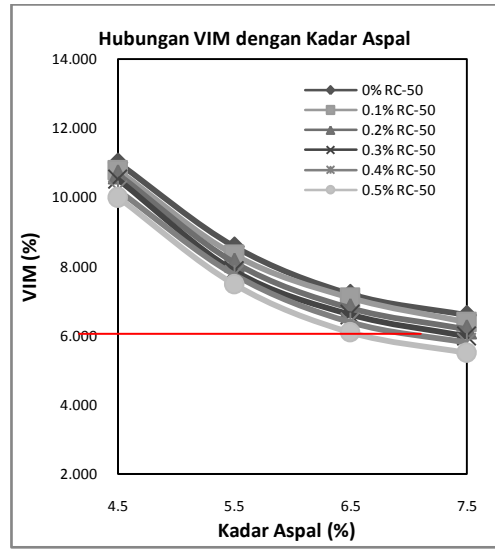
Gambar 3b



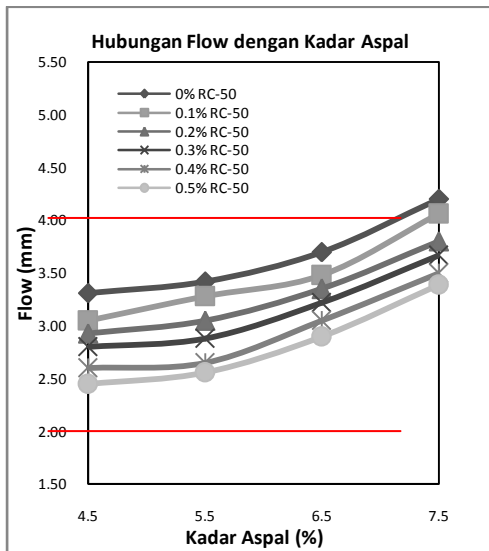
Gambar 3c



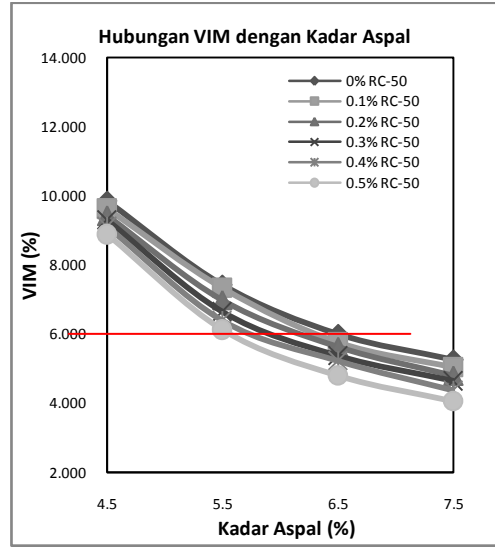
Gambar 4b



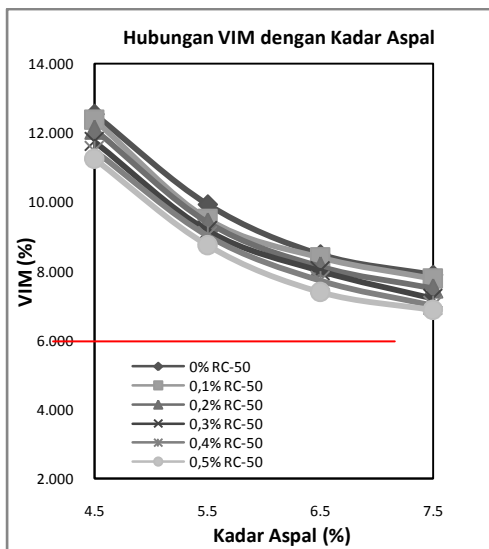
Gambar 3d



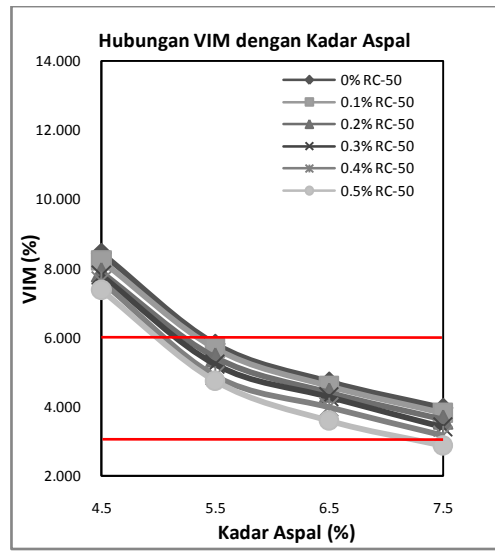
Gambar 4c



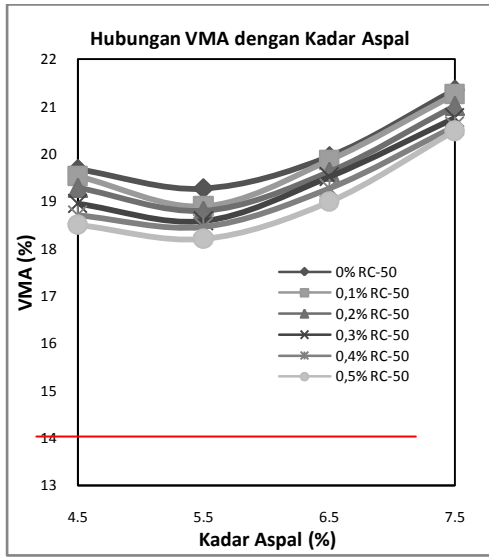
Gambar 4a



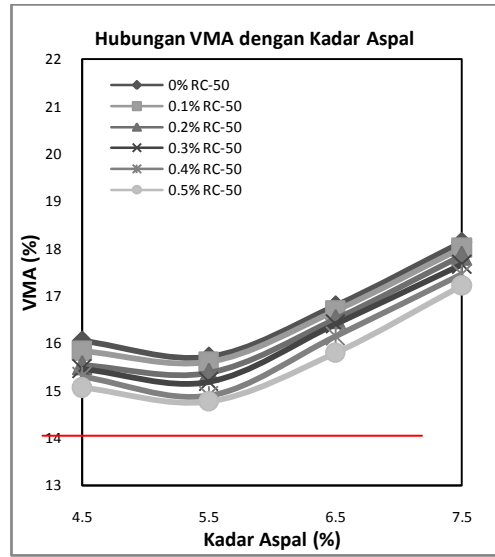
Gambar 4d



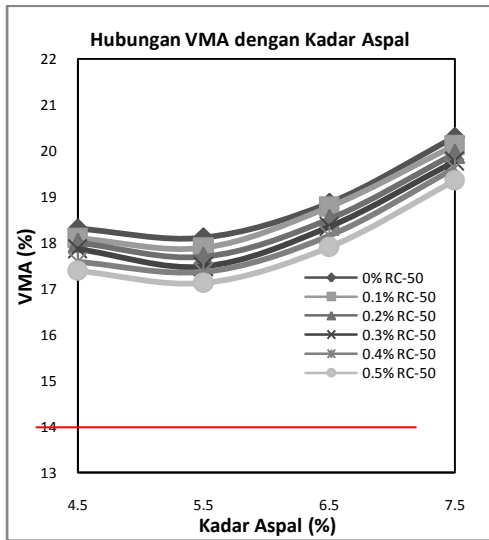
Gambar 5a



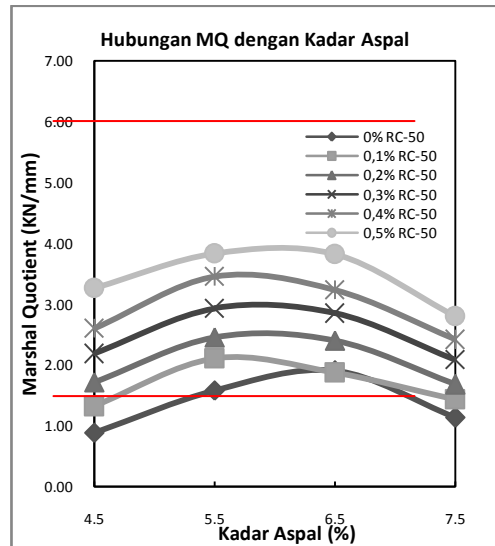
Gambar 5d



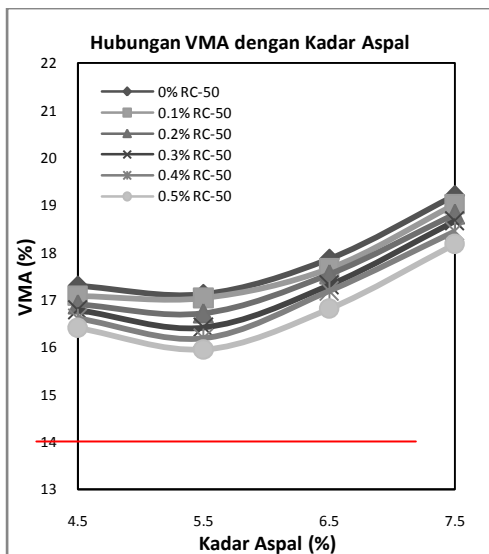
Gambar 5b



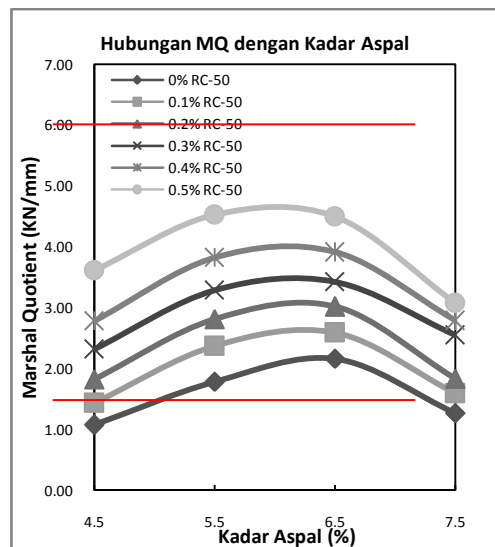
Gambar 6a



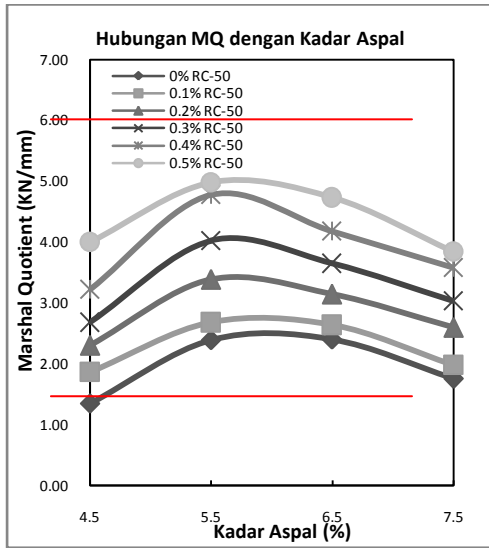
Gambar 5c



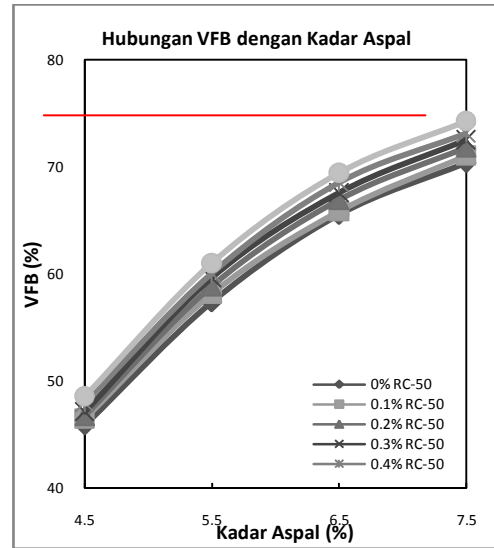
Gambar 6b



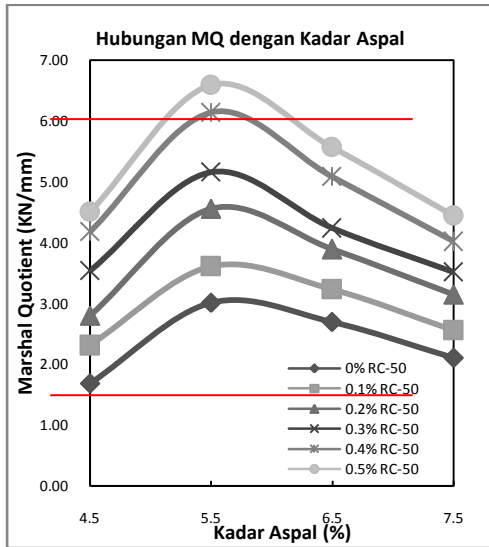
Gambar 6c



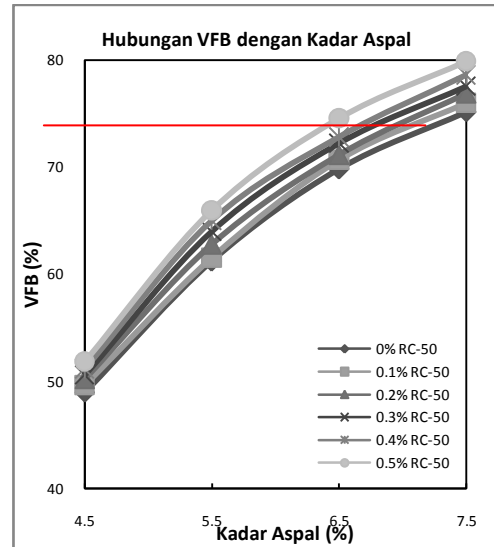
Gambar 7b



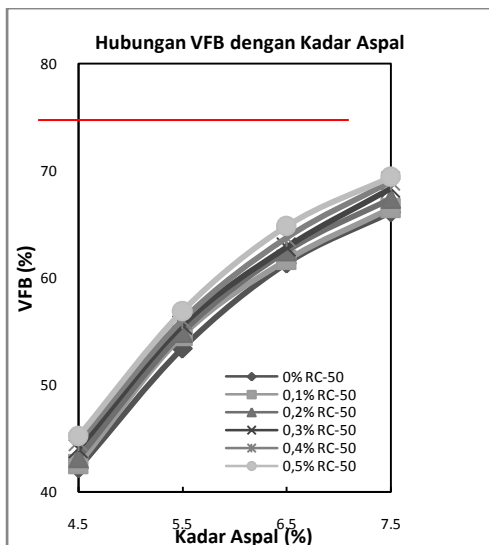
Gambar 6d



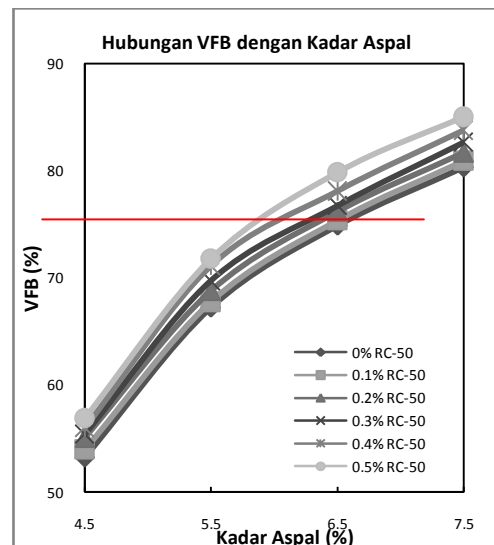
Gambar 7c



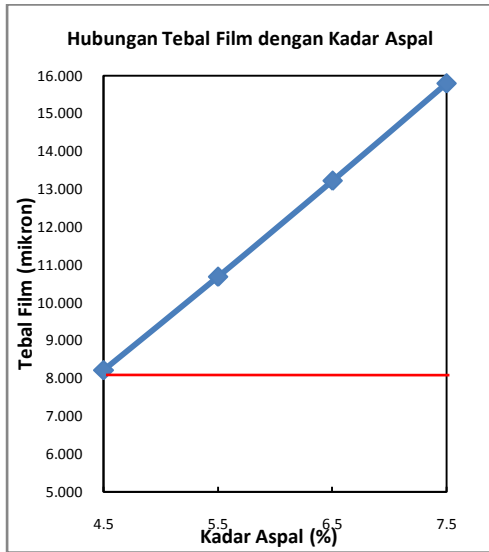
Gambar 7a



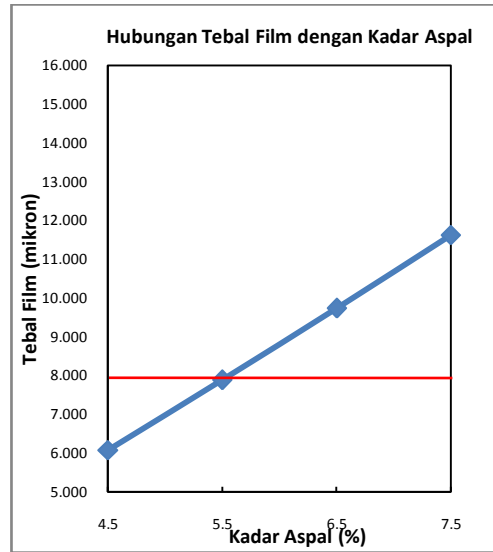
Gambar 7d



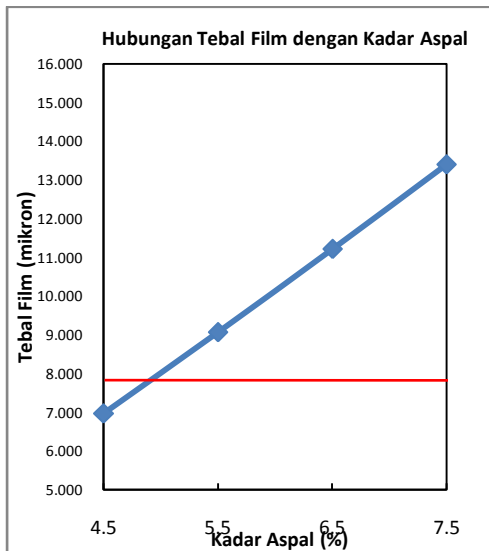
Gambar 8a



Gambar 8c



Gambar 8b



Gambar 8d

