

**PEMANFAATAN LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN
TAMBAH *ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*
(AC-WC) DENGAN VARIASI SUHU PENCAMPURAN**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
D-IV Jurusan Teknik Sipil Program Studi
Perancangan Jalan dan Jembatan**

Oleh :

**NOVIA ARINDA FILANTROPIE
SHAFALAYLA RAMADHANI**

**(061840111328)
(061840111332)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**PEMANFAATAN LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN
TAMBAH *ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*
(AC-WC) DENGAN VARIASI SUHU PENCAMPURAN**

SKRIPSI

Palembang, Agustus 2020
Disetujui oleh pembimbing Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan
dan Jembatan Jurusan Teknik
Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



Amiruddin, S.T., M.T., M. Eng. Sc
NIP 197005201995031001

Pembimbing II



Sri Rezki Artini, S.T., M. Eng
NIP 198212042008122003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001

Menyetujui,
Ketua Program Studi D IV
Perancangan Jalan dan Jembatan



Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

**PEMANFAATAN LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN
TAMBAH *ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE*
(AC-WC) DENGAN VARIASI SUHU PENCAAMPURAN**

SKRIPSI

Disetujui oleh penguji Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan
dan Jembatan Jurusan Teknik
Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Amiruddin, S.T., M.T., M. Eng. Sc
NIP 197005201995031001



.....

2. Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP 19599191986031005



.....

3. Bastoni, S.T., M.Eng
NIP 196104071985031002



.....

4. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP 198208142006041002



.....

ABSTRAK

Konstruksi jalan mempunyai peranan penting dalam keberlangsungan hidup seperti mempermudah dalam menyalurkan beban penumpang barang dan jasa, mempersingkat waktu tempuh perjalanan serta meningkatkan perkembangan sosial, ekonomi dan budaya dalam suatu daerah (Sulianti dkk, 2019). Namun sampai saat ini masih seringkali ditemukan kerusakan perkerasan jalan sebelum mencapai umur rencana dikarenakan hilangnya adhesi antara aspal dengan agregat maupun hilangnya kohesi dalam aspal (Munthe, 2019). Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kualitas perkerasan jalan yaitu meningkatkan mutu aspal dengan menggunakan bahan tambah aditif. Penggunaan bahan aditif tersebut dapat berupa limbah plastik yang dapat di daur ulang seperti limbah *Styrofoam*.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat benda uji campuran *Styrofoam* dengan variasi kadar sebesar 0%, 6%, 6,5% dan 7% dengan variasi suhu pencampuran sebesar 140°C, 150°C, 160°C dan 170°C. Setelah pembuatan benda uji selesai dilakukan pengujian untuk mendapatkan nilai karakteristik Marshall yang selanjutnya akan dilakukan analisa terhadap hasil nilai karakteristik Marshall tersebut menggunakan grafik. Dari hasil pengujian dan hasil Analisa karakteristik Marshall diperoleh bahwa penggunaan variasi suhu pencampuran pada aspal campuran *Styrofoam* yaitu semakin tinggi suhu pencampuran maka nilai stabilitas akan semakin meningkat namun dengan penambahan *Styrofoam* ke dalam campuran aspal dapat menyebabkan turunnya nilai stabilitas dibandingkan dengan campuran aspal tanpa *Styrofoam*.

Kata kunci : AC-WC, *Styrofoam*, Suhu pencampuran, Karakteristik Marshall

ABSTRACT

Road construction has the important role in our life such as making it easier to distribute passenger loads of goods and services, shortening travel time and increasing social, economic and cultural development in an area (Sulianti et al, 2019). Hence, nowadays pavement damage is still often found before reaching the design life due to loss of adhesion between asphalt and aggregate and loss of cohesion in asphalt (Munthe, 2019). One alternative that can be done in improving the quality of road pavement is to improve the quality of asphalt by using additives. The use of these additives can be in the form of plastic waste that can be recycled such as styrofoam waste.

This research was conducted by making Styrofoam mixture specimens with varying levels of 0%, 6%, 6.5% and 7% with variations in mixing temperature of 140°C, 150°C, 160°C and 170°C. After the manufacture of the test object is completed, the testing is carried out to obtain the Marshall characteristic value, which will then be analyzed against the results of the Marshall characteristic value using a graph. From the test results and the results of the Marshall characteristic analysis, it was found that the use of variations in mixing temperature on asphalt mixed with Styrofoam, namely the higher of the mixing temperature, the more stability value will increase yet the additional of Styrofoam into the asphalt mixture causing a decrease of stability value compared to asphalt mixtures without Styrofoam.

Keywords : AC-WC, Styrofoam, Mixing temperature, Marshall characteristics

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Dan kamu tidak diberi balasan melainkan terhadap apa yang telah kamu kerjakan
(Q.S As-Saffaat : 39)

Lakukan bagianmu semampumu yang kamu bisa. Selanjutnya biarkan Allah
melakukan bagian yang tak kamu bisa.

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karuniaNya yang memberikan segala nikmat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam tak lupa selalu tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad Shalallahu Allaihi Wasalam, semoga mengalir keberkatan dan syafaat kepada kita semua, Aamiin.

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya cintai dan sayangi, yang selalu memberi semangat dan motivasi hingga saat ini.

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya, Ibu saya Rahmadiyah dan Ayah saya Nildes yang telah memberikan segala do'a dan dukungannya. Terima kasih pula saya ucapkan kepada uni saya Annisa Filantropie yang telah mendengarkan segala keluhan saya selama ini.
2. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar saya atas do'a dan dukungannya selama saya berkuliah empat tahun ini.
3. Terima kasih kepada bapak Amiruddin, S.T., M.T. M.Eng.Sc dan ibu Sri Rezki Artini, S.T., M. Eng serta kepada kak Edo yang telah membimbing selama proses penulisan skripsi ini.
4. Terima kasih kepada yang selalu ada dari awal perkuliahan, pelaksanaan kerja praktek sampai penulisan skripsi ini yang selalu ikut berbagi semua perasaan selama berkuliah yaitu Shafa Layla Ramadhani, yang selalu ikut kemanapun kami pergi dan selalu memberikan dukungannya Humairoh Dinda Sari dan Suwaybatul Aslamiah.

5. Terima kasih kepada teman-teman yang membuat masa kuliah yang sulit ini menjadi lebih sulit lagi, Fengki Epriadi, Kiki Andika dan Erick Syamsurizal Novansyah.
6. Terima kasih kepada izzul, elin, kevin, rico sendi dan farabi yang telah membantu kami dalam proses penelitian di Laboratorium dan kepada rekan seperjuangan 8 PJJ A lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
7. Terima kasih kepada rekan-rekan saya dari masa sekolah dulu Nabiilah Ulfah, Melda Masnun, Ineczia Hassanah, Anggita Pramusti, Rahmatina Aulia, Reny Intan PS, Anisa Triantara, Hilda Dwipa, Latifah GP, Rizka Anggraini.

Novia Arinda Filantropie

Motto

“Saya seorang pejalan yang lambat, tetapi saya tidak pernah berjalan mundur”

- Abraham Licoln

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya. Maka dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

- Allah SWT, karena berkat kelancaran dari-Nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
- Papa dan mama saya yang selalu memberikan doa dan semangat dalam setiap proses mengerjakan skripsi ini, serta ayuk Fani yang selalu ada ketika saya butuh bantuan dan selalu memberikan motivasi untuk saya.
- Bapak Amiruddin, S.T., M.T., M.Eng.Sc dan Ibu Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama proses penyelesaian skripsi.
- Seluruh staff Laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, terkhusus Kak Edo yang selalu membantu kami selama proses penelitian di lab.
- Teman pertama saya dari awal duduk di bangku kuliah sekaligus juga menjadi teman seperjuangan KP dan skripsi, Novia Arinda Filantropie yang selalu membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini, serta teman saya Humairoh Dinda Sari dan Suwaybatul Aslamiah yang turut menemani selama penelitian dan selalu menebarkan energi positif disela-sela kesibukan skripsi ini. Semoga kita bisa sukses bersama, aamiin.
- Rekan yang turut membantu selama proses penelitian yaitu Fengki, Erick, Kiki, Elin, Kevin, Izzul dan seluruh teman seperjuangan selama 4 tahun ini kelas 8PJJA yang selalu saling menyemangati, semoga selalu diberikan kelancaran dan sukses kedepannya.
- Seluruh rekan satu bimbingan dan penelitian yang sudah turut membantu yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

- Kakak tingkat saya yang sudah saya anggap seperti kakak asuh saya sendiri, kak Indah Permata yang selalu ada ketika saya bertanya dan selalu memberikan masukan yang sangat membantu serta memberikan semangat, semoga lancar S2 nya ya kak.
- Teman di balik layar yang juga sedang sibuk skripsi, Umik, Haznah dan Wendy yang selalu saling memberikan semangat serta turut menemani disaat sedang menyusun skripsi ini. Semangat terus ya!
- Idola saya, BTS dan Seventeen yang selalu menemani saya dengan musik dan karyanya.

Shafa Layla Ramadhani

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) dengan Variasi Suhu Pencampuran”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan program studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sangat berterima kasih karena mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Prodi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak Amiruddin, S.T., M.T., M. Eng.Sc selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Sri Rezeki Artini, S.T., M. Eng selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa serta dukungan selama proses ini.
7. Teman-teman seangkatan terutama kelas 8 PJJ A atas kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja yang memerlukannya, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	
Error! Bookmark not defined.	
1.2 Rumusan Masalah	
Error! Bookmark not defined.	
1.3 Batasan Masalah	
Error! Bookmark not defined.	
1.4 Tujuan Penelitian	
Error! Bookmark not defined.	
1.5 Manfaat Penelitian	
Error! Bookmark not defined.	
1.6 Sistematika Penulisan	
Error! Bookmark not defined.	

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	
.....	
Error! Bookmark not defined.	
2.2 Aspal	
.....	
Error! Bookmark not defined.	
2.2.1 Jenis-jenis Aspal	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.2.2 Tes Standar Bahan Aspal	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.2.3 Pengaruh Suhu terhadap Fungsi Aspal dalam Campuran	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.3 Agregat	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.3.1 Jenis Agregat	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.3.2 Sifat Agregat Sebagai Material Perkerasan Jalan	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.3.3 Gradasi Agregat	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.3.4 Bentuk dan Tekstur Agregat	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.4 <i>Styrofoam</i>	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.5 Lapisan Aspal Beton	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	
2.5.1 Karakteristik Beton Aspal	
.....	Er
ror! Bookmark not defined.	

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.2 Teknik Pengumpulan Data	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3 Tahapan Penelitian	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3.1 Bahan	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3.2 Peralatan	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3.3 Jumlah Benda Uji	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3.4 Prosedur Kerja (<i>Flowchart</i>)	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.3.5 Pengujian di Laboratorium	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
3.4 Metode Analisa Data	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Bahan	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	
4.1.1 Analisa Saringan Agregat	Er
.....	
ror! Bookmark not defined.	

4.1.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.3 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.4 Bobot Isi Padat dan Gembur Agregat	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.5 Keausan dengan alat Los Angeles	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.6 Berat Jenis Aspal	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.7 Penetrasi Aspal	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.1.8 Daktilitas Aspal	68
4.1.9 Titik Lembek Aspal	68
4.1.10 Berat Jenis Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	69
4.2 Hasil Rancangan Komposisi untuk Pembuatan Benda Uji Kadar Aspal Optimum (KAO)	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.3 Hasil Pengujian Benda Uji Marshall Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu Pencampuran	Er
ror! Bookmark not defined.	
4. 3.1 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu Pencampuran terhadap Stabilitas	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.3.2 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu Pencampuran terhadap <i>Flow</i> (kelelehan)	Er
ror! Bookmark not defined.	
4.3.3 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu	

Pencampuran terhadap <i>Void In the Mix</i> (VIM)	Er
ror! Bookmark not defined.		
4.3.4 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu		
Pencampuran terhadap <i>Void Filled with Asphalt</i> (VFA)	Er
ror! Bookmark not defined.		
4.3.5 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu		
Pencampuran terhadap <i>Void in Mineral Agregate</i> (VMA)	Er
ror! Bookmark not defined.		
4.3.6 Analisis Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu		
Pencampuran terhadap <i>Marshall Quotient</i> (MQ)	Er
ror! Bookmark not defined.		
4.4 Analisis Regresi Campuran Aspal <i>Styrofoam</i> dengan Variasi Suhu		
Pencampuran terhadap Stabilitas.....		83

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Satu set ayakan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Agregat berbentuk bulat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Agregat berbentuk kubus **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Berbagai bentuk agregat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Rangkaian senyawa kimia dari *styrofoam* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Diagram alir penelitian 27
- Gambar 4.1 Grafik gradasi agregat halus zona 2 ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Hubungan kadar aspal dengan stabilitas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Hubungan kadar aspal dengan flow ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Hubungan kadar aspal dengan VIM... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Hubungan kadar aspal dengan VMA . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Hubungan kadar aspal dengan VFA... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan stabilitas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan *flow* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan VIM **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan VFA .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan VMA .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12 Grafik hubungan aspal *Styrofoam* dengan *Marshall Quotient*. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Grafik regresi stabilitas kadar styrofoam 0% . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Grafik regresi stabilitas kadar styrofoam 6% . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Grafik regresi stabilitas kadar styrofoam 6,5% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Grafik regresi stabilitas kadar styrofoam 7% . **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi AASHTO untuk berbagai nilai penetrasi aspal	9
Tabel 2.3 Persyaratan agregat kasar	13
Tabel 2.4 Persyaratan agregat halus	13
Tabel 2.5 Ukuran bukaan ayakan	15
Tabel 2.6 Spesifikasi gradasi agregat untuk laston	19
Tabel 2.7 Spesifikasi sifat-sifat campuran Laston	21
Tabel 2.8 Jumlah tumbukan masing-masing benda uji	22
Tabel 3.1 Jumlah sampel dalam penelitian	25
Tabel 4.1 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar 1/2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar 1/1	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.3 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar 1/2 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar 1/1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.7 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat kasar 1/2..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat kasar 1/1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.9 Hasil pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat halus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 Hasil pengujian bobot isi padat agregat kasar 1/2 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat kasar 1/2 . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.12 Hasil pengujian bobot isi padat agregat kasar 1/1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.13 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat kasar 1/1 . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14 Hasil pengujian bobot isi padat agregat halus.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat halus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16 Hasil pengujian keausan dengan alat Los Angeles ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17 Hasil pengujian berat jenis aspal.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18 Hasil pengujian penetrasi aspal.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19 Hasil pengujian daktilitas aspal**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20 Hasil pengujian titik lembek aspal**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21 Hasil pengujian berat jenis semen.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.22 Komposisi campuran benda uji normal**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.23 Hasil pengujian benda uji marshall benda uji KAO .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.24 Rentang kadar aspal yang memenuhi...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.25 Hasil pengujian Marshall campuran aspal dengan *Styrofoam* **Error! Bookmark not defined.**