

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL BAHAN ALAMI LATEKS  
TERHADAP KINERJA ASPAL PORUS PADA LAPISAN *WEARING*  
*COURSE***



**SKRIPSI**

**Disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Nurul Liza**

**061540111463**

**Natasa Sukma Nabila**

**061540111802**

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL BAHAN ALAMI LATEKS  
TERHADAP KINERJA ASPAL PORUS PADA LAPISAN *WEARING*  
*COURSE***

**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Pembimbing Skripsi  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Hamdi, B.Sc.E., M.T.  
NIP 196202151992011001**

**Ir. A. Latif, M.T.  
NIP 195608011985031002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Ketua Program Studi  
Perancangan Jalan dan Jembatan**

**Drs. H. Arfan Hasan, M.T.  
NIP 195908081986031002**

**Drs. Raja Marpaung, S.T.,M.T.  
NIP 195706061988031001**

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL BAHAN ALAMI LATEKS  
TERHADAP KINERJA ASPAL PORUS PADA LAPISAN *WEARING*  
*COURSE***

**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Penguji  
Skripsi Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya,**

**Nama Mahasiswa : Nurul Liza  
NPM : 061540111463**

<b>Nama Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Hamdi, B.Sc.E, M.T. NIP. 196202151992011001</b>	(.....)
<b>2. DR. Hj. Indrayani, S.T., M.T. NIP. 197402101997022001</b>	(.....)
<b>3. Drs. Dafrimon, M.T. NIP. 196005121986031005</b>	(.....)
<b>4. Drs. Revias, M.T. NIP. 195911051986031003</b>	(.....)
<b>5. Sukarman, S.T., M.T. NIP. 195812201985031001</b>	(.....)
<b>6. Andi Herius, S.T., M.T. NIP. 197609072001121002</b>	(.....)

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL BAHAN ALAMI LATEKS  
TERHADAP KINERJA ASPAL PORUS PADA LAPISAN *WEARING*  
*COURSE***

**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Penguji  
Skripsi Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya,**

**Nama Mahasiswa : Natasa Sukma Nabila  
NPM : 061540111802**

<b>Nama Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Drs. Arfan Hasan, M.T. NIP. 195908081986031002</b>	(.....)
<b>2. Ir. A. Latif, M.T. NIP. 195608011985031002</b>	(.....)
<b>3. Drs. Siswa Indra, M.T. NIP. 195801201986031001</b>	(.....)
<b>4. Drs. Mochamad Absor, M.T. NIP. 195801121989031008</b>	(.....)
<b>5. Akhmad Mirza, S.T., M.T. NIP. 197008151996031002</b>	(.....)
<b>6. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng NIP. 198212042008122003</b>	(.....)

## ABSTRAK

### **PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL BAHAN ALAMI LATEKS TERHADAP KINERJA ASPAL PORUS PADA LAPISAN WEARING COURSE**

---

Kondisi permukaan jalan aspal perlu mempertimbangkan tingkat kekesatan aspal, agar roda kendaraan - kendaraan tidak mudah tergelicir dan dapat mengurangi kecelakaan lalu lintas ketika musim hujan, serta meredam suara kendaraan sehingga dapat menurunkan tingkat polusi suara. Disisi lain, ketersediaan aspal minyak semakin menurun seiring dengan semakin menurunnya ketersediaan minyak dunia. Permasalahan di atas akhirnya membuka pikiran banyak pihak untuk mengembangkan aspal modifikasi yang saat ini sedang dikembangkan adalah karet alam dalam bentuk lateks atau getah karet. Penggunaan substitusi lateks terhadap aspal porus diharapkan dapat menghasilkan suatu alternatif baru dalam meningkatkan kinerja perkerasan jalan dan dapat menjadi solusi untuk jalan raya menerima beban berat dari kendaraan dan juga juga memanfaatkan penyerapan yang baik untuk menghindari genangan air karena hujan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi lateks dalam aspal sebagai bahan pengikat dapat mempertahankan nilai karakteristik Marshall di atas spesifikasi, dan menaikkan nilai stabilitas serta mempertahankan nilai kelelahan agar tidak terlalu tinggi. Dari variasi persentase ditunjukkan pada campuran dengan kadar aspal 5% dan lateks 4% yang layak untuk direkomendasikan karena nilai stabilitasnya paling maksimum yaitu 1830,330 kg, VIM 19,576 %, *Flow* 5,347 mm, MQ 342,310 kg/mm dan layak untuk digunakan sebagai bahan substitusi aspal pada lapisan *wearing course*

Kata Kunci: substitusi, aspal, lateks, marshall

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF PARTIAL SUBSTITUTION OF NATURAL LATEX MATERIALS ON ASPHALT POROUS PERFORMANCE TO WEARING COURSE LAYER**

---

Asphalt road surface conditions need good abusive level, so that the wheels of vehicles are not easily slipped, can reduce traffic accidents during the rainy season. On the other hand, the availability of oil asphalt is decreasing along with the limited oil availability in world. This problem finally open the minds of many sides to developing the modified asphalt currently which is developed, such as natural rubber in the form of latex or rubber latex. The use of latex substitution on porous asphalt is expected to producing a new alternative in improving the performance of pavement and can be as a solution for highways to receiving heavy loads from vehicles and also utilizing good absorption to avoid stagnant water due to rain. The results of this study indicate that the substitution of latex in asphalt as a binder material which is can maintain Marshall characteristic values over of specifications, increase the value of stability and maintain the value of melting, so that it is not too high. From the percentage variations shown in the mixture with 5% asphalt content and 4% latex which is feasible to recommend because the most maximum stability value is 1830,330 kg, VIM 19,576%, Flow 5,347 mm, MQ 342,310 kg / mm and is suitable for use as a substitute asphalt on the wearing course layer.

Keywords: substitution, asphalt, latex, Marshall

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam Skripsi ini penulis mengambil judul **“Pengaruh Substitusi Parsial Bahan Alami Lateks Terhadap Kinerja Aspal Porus Pada Lapisan Wearing Course”**.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa,M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ibrahim, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. BapakDrs. Raja Marpaung,S.T.,M.T. selakuKetua Program StudiPerancanganJalandanJembatanPoliteknikNegeriSriwijaya
5. Bapak Hamdi, B.Sc.E, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telahmemberikanbimbingandanpengarahan.
6. Bapak Ir.AbdulLatif,M.T.selaku Dosen Pembimbing II, yang telahmemberikanbimbingandanpengarahan.
7. Orang Tua dan Keluarga yang telah memberi semangat dan doanya dalam penyusunan Skripsi ini.
8. Teman-teman seangkatan kelas 8 PJJA atas kerja sama dan dukungannya
9. Serta semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan pengerjaan Proposal Skripsi.

Akhir kata penulisucapkanbanyakterimakasihkepadasemuapihak yang telahikutmembantudalammenyelesaikanpenyusunanSkripsiini.Penulisberharap

agar laporan ini dapat berguna bagi siapa saja yang memerlukannya, khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, Juli 2019

Penulis



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

---

### MOTTO

*Selalu ada harapan bagi orang yang berdo'a dan selalu ada jalan bagi orang yang selalu berusaha*

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbi'alam, dengan penuh rasa syukur saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya ini ku persembahkan untuk :

- Allah swt yang selalu ada bersamaku dan memberikan kelancaran, rahmat-nya, ridho-nya, rezeki-nya di setiap apa yang akan aku lakukan .
- Ibu tercinta engkau lah satu-satunya alasan aku bisa bertahan dan slalu semangat menjalani proses ini, terima kasih yang slalu mendoakan di setiap sholat, terima kasih atas dukungan, kasih sayang dan perhatiannya. *I will do the best for you mom*
- Alm Ayah walau pertemuan kita sangatlah singkat tapi kasih sayang, perhatian dan pesan-pesanmu akan slalu ku ingat. *Miss You So Much yah :'(*
- Kedua Dosen pembimbing yang saya hormati Bapak Hamdi, B.Sc.E., M.T. dan Bapak Ir. A. Latif, M.T. yang telah membantu dan membimbing kami dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Keluargaku tercinta: Kak deni, kak anggut, yuk dina, adek ulan, mama Lilik, mama O'ok, Rita, Yuk Tri, Kak Iwan dll yang telah berjasa dalam kehidupan ku, terima kasih untuk doa, kasih sayang, dan perhatiannya.
- Teman-teman seperjuangan saya yaitu Natasa sukma, Nona bariah, Eis Wildasari, Dinda Chika Maharani dan teman-teman kelas PJJA 2015.
- Kak Bonardo dan kak Kevin yang telah membantu dalam kemudahan meminjam alat di lab dan mengajari beberapa pengujian agar berjalan lancar dan selalu mengawasi kami di lab.
- Buk mahmuda dan buk Ika yang sudah membantu dalam kesulitan mengajarkan beberapa pengujian kami di lab.
- Teman "Ukhti-Ukhti Syantik: Aisyah Zahra, R. Modyta Thalía, Gamma Nurul, Rizki Aprilia, Linda Savitri, Bella Suciniati, Monika Rai, Hesti Khairunisa yang telah memberiku semangat selama ini.
- Adik-adik "Team Aspal" Fakhrirozal Bustomi, Wahyu terima kasih yang slalu membantu dalam proses penelitian ini.
- Staff dan dosen pengajar Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bias disebutkan satu persatu terima kasih banyak.

Palembang, Juli 2019

Nurul Liza

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

---

### MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan, Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh – sungguh (urusan) yang lain.

(Q.S Al- insyirah)

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya ini ku persembahkan untuk :

- Allah swt yang selalu ada bersamaku dan memberikan kelancaran, rahmat-nya, ridho-nya, rezeki-nya di setiap apa yang akan aku lakukan .
- Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material serta doa yang telah membuat penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
- Cipta arya kakak saya yang telah memberikan banyak masukan dan semangat dalam menjalani hari- hari yang berat selama 6 bulan mengerjakan skripsi.
- Kucing saya yang bernama Cunil,Kitty,dan Doffy yang telah menghibur saya ketika saya pulang dari lab sehingga menghilangkan jenuh yang ada.
- Dosen pembimbing pak Hamdi dan pak Latif yang sduah mengajari kami dalam mengerjakan skripsi.
- Sahabat saya Deliana Azeva, Rika Oktarina, dan Jerra Anggela yang telah support saya untuk tetap sabar dan menyelesaikan skripsi saya.
- Teman-teman seperjuangan saya yaitu Nurul liza, Nona bariah, Bimo Alif, dan teman- teman kelas PJJA 2015.
- Kak Bonardo yang telah membantu dalam kemudahan meminjam alat di lab dan mengajari beberapa pengujian agar berjalan lancar dan selalu mengawasi kami .
- Buk mahmuda dan buk Ika yang sudah membantu dalam kesulitan mengajarkan beberapa pengujian kami di lab.
- Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bias disebutkan satu persatu terimakasih banyak.

*Natasha Sukma Nabila*

### DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>



.....	
.....	
18	
2.4 Campuran Aspal Porus .....	23
2.4.1 Gradasi Agregat Campuran Aspal Porus .....	
.....	
25	
2.4.2 Spesifikasi Campuran Aspal Porus .....	
.....	
26	
2.4.3 Sifat-Sifat Campuran Aspal Porus .....	
.....	
26	
2.5 Pengukuran Volumetrik Sampel .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Rencana Kerja Penelitian.....	33
3.2 Jenis Penelitian.....	33
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.4 Tahapan Penelitian.....	34
3.5 Persiapan Bahan dan Alat.....	34
3.6 Diagram Alir Proses Penelitian.....	36
3.7 Pemeriksaan Material.....	37
3.7.1 Pengujian Agregat.....	37
3.7.2 Pengujian Aspal.....	52
3.8 Pembuatan Benda Uji.....	62
3.9 <i>Marshall Test</i> .....	66
3.10 Metode Analisa Data.....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>

4.1 Hasil Pengujian.....	68
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	68
4.1.2 Pengujian Aspal.....	69
4.1.3 Pengujian <i>Filler</i> .....	72
4.1.4 Bahan Getah Karet.....	72
4.2 Hasil Rancangan Campuran Untuk Aspal Porus.....	73
4.2.1 Agregat Campuran.....	74
4.3 Kadar Aspal Optimum (Campuran Normal).....	75
4.4 Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Modifikasi.....	81
4.4.1 Stabilitas.....	81
4.4.2 Kelelehan ( <i>Flow</i> ).....	83
4.4.3 <i>Void in The Mix</i> (VIM).....	84
4.4.4 <i>Void in Mineral Agregat</i> (VMA).....	87
4.5 Perbandingan KAO Campuran Normal dan Campuran Modifikasi	90
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>94</b>
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95

## DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Lateks.....	18
Tabel 2.2 Persyaratan Aspal Keras Penetrasi 60/70 .....	22
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Campuran Aspal Porus.....	25
Tabel 2.4 Ketentuan Campuran Aspal Porus.....	26
Tabel 2.5 Angka Koreksi Tebal Benda Uji.....	27
Tabel 3.1 Kapasitas Penakar Berbagai Ukuran Agregat.....	45
Tabel 3.2 Ukuran Cawan Pengujian Penetrasi.....	53
Tabel 3.3 Varian dan Jumlah Benda Uji Dibutuhkan .....	62
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	68
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aspal.....	69
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Aspal dengan Variasi Kadar Lateks.....	69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Filler</i> .....	72
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Getah Karet (Lateks).....	72
Tabel 4.6 Analisa Saringan Agregat Campuran.....	73
Tabel 4.7 Komposisi Agregat Campuran.....	74

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Marshall Campuran Beraspal Normal.....	75
Tabel 4.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	80
Tabel 4.10 Nilai Stabilitas Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	81
Tabel 4.11 Nilai Kelelahan Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	83
Tabel 4.12 Nilai VIM Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	85
Tabel 4.13 Nilai VMA Aspal Modifikasi dengan Lateks.....	87
Tabel 4.14 Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Aspal Modifikasi dengan Lateks	88
Tabel 4.14 Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Aspal Modifikasi dengan Lateks	88
Tabel 4.15 Kadar Aspal Optimum Aspal Normal.....	90
Tabel 4.16 Kadar Aspal Optimum Aspal 4% Lateks.....	90
Tabel 4.17 Kadar Aspal Optimum Aspal 6% Lateks.....	91
Tabel 4.18 Kadar Aspal Optimum Aspal 8% Lateks.....	91
Tabel 4.19 Kadar Aspal Optimum Aspal 12% Lateks.....	91
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall pada KAO.....	92

#### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Lentur.....	8
Gambar 2.2 Contoh Tipikal Macam-Macam Gradasi Agregat.....	12
Gambar 2.3 Penyadapan Lateks <i>Hevea Brasiliensis</i> .....	17
Gambar 2.4 Bentuk Permukaan Aspal Porus.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Proses Penelitian.....	36
Gambar 3.2 Agregat Kasar.....	39
Gambar 3.3 Agregat Halus.....	43
Gambar 3.4 Saringan Agregat.....	46
Gambar 3.5 Pengujian Bobot Isi.....	47
Gambar 3.6 Mesin <i>Los Angeles</i> .....	50
Gambar 3.7 Cicin Kuningan, Alat Pengarah Bola dan Dudukan Benda Uji	57
Gambar 3.8 <i>Alat Cleveland Open Cup</i> .....	59
Gambar 3.9 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	62
Gambar 3.10 Benda Uji Aspal.....	63
Gambar 3.11 Alat Uji <i>Marshall</i> .....	65

Gambar 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal dengan Variasi Lateks.....	70
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal dengan Variasi Lateks.....	70
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal dengan Variasi Lateks ..	71
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal dengan Variasi Lateks .....	71
Gambar 4.5 Analisa Saringan Campuran Aspal.....	74
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VMA.....	75
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VIM.....	76
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VFB.....	77
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas.....	78
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan <i>Flow</i> .....	79
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan <i>Marshall Quotient</i> .....	79
Gambar 4.12 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	82
Gambar 4.13 Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal.....	84
Gambar 4.14 Hubungan VIM dengan Kadar Aspal.....	85
Gambar 4.15 Hubungan VMA dengan Kadar Aspal.....	87
Gambar 4.16 Hubungan MQ dengan Kadar Aspal.....	89