

**PENGGUNAAN PLASTIK LDPE (*LOW DENSITY
POLYETHILEN*) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA
CAMPURAN AC - WC**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

PANDRY SITUMORANG

1041411051

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGUNAAN PLASTIK LDPE (*LOW DENSITY POLYETHILEN*)
SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN AC - WC**

Dipersiapkan dan disusun Oleh

PANDRY SITUMORANG
1041 4110 51

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Balunijuk, **Tanggal 30 Juli 2019**

Pembimbing Utama,



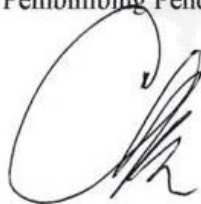
Desy Yofianti, S.T.,M.T.
NP. 307803014

Penguji I,



Indra Gunawan, S.T.,M.T.
NP. 307010036

Pembimbing Pendamping,



Revy Safitri, S.T.,M.T.
NIP. 199107112019032020

Penguji II,



Donny F Manalu, S.T.,M.T.
NP. 307608020

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGUNAAN PLASTIK LDPE (*LOW DENSITY POLYETHILEN*)
SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN AC - WC**

Dipersiapkan dan disusun oleh

PANDRY SITUMORANG

1041 4110 51

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Balunijuk, **Tanggal 30 Juli 2019**

Pembimbing Utama,



Desy Yofianti, S.T.,M.T.

NP. 307803014

Pembimbing Pendamping,



Revy Safitri, S.T.,M.T.

NIP. 199107112019032020

Diketahui dan disahkan Oleh:
a.n Ketua Jurusan Teknik Sipil
Sekrtaris Jurusan



Ferra Fahriani, S.T.,M.T.

NIP. 198602242012122002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Pandry Situmorang
NIM : 1041411051
Judul : Penggunaan Plastik LDPE (*Low Density Polyethilen*) sebagai
Substitusi Aspal pada Campuran AC - WC

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 30 Juli 2019



Pandry Situmorang
NIM. 1041411051

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas Mahasiswa Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Pandry Situmorang
NIM : 1041411051
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

“Penggunaan Plastik LDPE (Low Density Polyethilen) sebagai Substitusi Aspal pada Campuran AC - WC”

Beserta prangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pembuat dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :Desa Balunijuk Kecamatan merawang,
Kabupaten Bangka
Pada tanggal : 30 Juli 2019

Yang menyatakan,



Pandry Situmorang

ABSTRAK

Aspal merupakan salah satu komponen bahan pengikat pada campuran beraspal. Rendahnya stabilitas perkerasan jalan yang diakibatkan oleh tidak terpenuhinya salah satu karakteristik *marshall* merupakan faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan berupa retak (*cracking*) maupun alur (*rutting*). Untuk mengatasi kerusakan jalan tersebut diperlukan adanya bahan tambah ataupun material alternatif yang digunakan pada campuran beraspal. Selain itu, ditemukan banyak terdapat tumpukan sampah plastik yang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga berdampak terhadap lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan plastik LDPE sebagai salah satu alternatif bahan substitusi aspal pada campuran AC-WC. Adapun tujuan penelitian ini antara lain: untuk mengetahui nilai karakteristik *marshall* dan menentukan kadar aspal optimum (KAO) dari penggunaan plastik LDPE sebagai substitusi aspal pada campuran AC-WC. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium Dinas PUPR Provinsi Kep. Bangka Belitung dengan menggunakan 60 buah benda uji, 5 variasi kadar aspal dan 4 variasi persentase penambahan plastik LDPE serta Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018. Dari hasil pengujian *marshall* menunjukkan bahwa dari keempat variasi persentase penambahan LDPE (0%, 2%, 4% dan 6%), hanya campuran 0% LDPE yang memenuhi spesifikasi (semua nilai karakteristik *marshall* terpenuhi) dengan nilai KAO sebesar 5,75%, sedangkan 3 variasi campuran lainnya (2%, 4% dan 6%) tidak memenuhi syarat yang ditetapkan (nilai VIM tidak terpenuhi) sehingga nilai KAO-nya pun tidak dapat ditentukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan persentase plastik <2% dan jenis campuran yang berbeda.

Kata kunci: AC-WC, Campuran Beraspal, Karakteristik *Marshall*, Plastik LDPE.

ABSTRACT

Asphalt is one component of the binder in a paved mixture. The low stability of the pavement caused by the non-fulfillment of one of the characteristics of the Marshall is a factor that causes damage to the road in the form of cracking and rutting. To overcome the damage to the road, additional materials or alternative materials are used in the asphalt mixture. In addition, it was found that there were many piles of plastic waste that had not been used optimally so that it had an impact on the environment. Therefore, it is necessary to do research on the use of LDPE plastic as an alternative asphalt substitution material in AC-WC mixtures. The objectives of this study include: to determine the characteristic value of Marshall and determine the optimum asphalt content (KAO) from the use of LDPE plastic as asphalt substitution in the AC-WC mixture. This study used an experimental method in the PUPR Provincial Office laboratories in Kep. Bangka Belitung uses 60 specimens, 5 variations in bitumen content and 4 variations in the percentage of addition of LDPE plastic and General Specifications of Bina Marga in 2018. From the results of the Marshall test shows that of the four variations in the percentage of LDPE addition (0%, 2%, 4% 6%), only 0% LDPE mixture meets specifications (all Marshall characteristic values are met) with KAO value of 5.75%, while 3 other mixed variations (2%, 4% and 6%) do not meet the specified conditions (value VIM is not fulfilled) so the KAO value cannot be determined. Therefore, further research needs to be done using the percentage of plastic <2% and different types of mixtures.

Keywords: AC-WC, Asphalt Mixture, Marshall Characteristic, LDPE Plastic.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur, hormat dan kemuliaan penulis panjatkan kehadiran Tuhan Allah melalui pengenalan akan Bapa, Anak dan Roh Kudus. Karena atas kasih dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh ucapan syukur dan sukacita. Skripsi ini saya persembahkan secara khusus kepada kedua orangtua saya, Bapak saya St. J. Situmorang dan Ibu saya D. Sitanggang yang telah berkorban banyak hal, bahkan hampir semua hal baik dalam moral maupun materil hingga saya bisa berada pada tahap ini. Tidak lupa juga kepada abang saya Yonri Situmorang, adik saya Victor Situmorang, Putri Situmorang, Dini Situmorang dan Apostel Situmorang yang selalu memberi motivasi dan semangat khususnya dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini menjadi sukacita yang baru dan juga sebagai penghibur atas setiap kerja keras yang telah diberikan dan setiap doa yang dipanjatkan.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Allah melalui pengenalan akan Bapa, Anak dan Roh Kudus. Karena atas kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Penggunaan Plastik LDPE (*Low Density Polyethilen*) sebagai Substitusi pada Campuran AC-WC**”. Di dalam skripsi ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Pendahuluan, Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan dan Saran.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas terselesainya skripsi ini, khususnya kepada :

1. Ibu Desy Yofianti, S.T.,M.T., dan Ibu Revy Safitri, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan saran dan kritikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Indra Gunawan, S.T.,M.T., Bapak Donny F Manalu, S.T.,M.T., dan Ibu Yayuk Aprianti, S.T.,M.T., selaku dosen penguji.
3. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T., selaku ketua jurusan prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Wahri Sunanda, S.T.,M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah membantu membimbing dan memberikan pengetahuan selama proses belajar mengajar di bangku perkuliahan.
6. Bang Wira, M. Apriandi, Indah Sundari, Romantua Gultom, Yonatan Marbun, Mario Napitupilu yang membantu pengerjaan penelitian ini di laboratorium.
7. Abang saya Haposan Situmorang dan Kakak yang selalu memberi semangat, nasehat dan sudah menjadi keluarga kandung saya di perantauan ini.

8. Jemaat HKI Pangkalpinang keluarga yang hangat dan terkhusus Pdt. K. Munte S.Th., yang selalu memberi nasihat dan menjadi pembimbing dalam pertumbuhan iman saya.
9. LKM UBB karena sudah menjadi rumah yang hangat, penuh cinta, kasih dan selalu memberi warna yang penuh sukacita.
10. PSSM UBB karena telah menjadi wadah saya untuk menyalurkan bakat dalam paduan suara, dan memiliki banyak saudara.
11. DPM KM UBB 17/18 karena telah menjadi wadah saya dalam berorganisasi, belajar birokrasi dan bersosialisasi.
12. Saudara serumah KOS KUNING Mario Napitupulu, Romantua Gultom, Menak, Demson, Jenny, Raymond, Vitry, Lisna, Junita, Arta, Sesma, Okti, Desy, Maria, Vina, Dertina dan Eky Situmorang karena sudah saling menolong, mendukung, dan mengingatkan satu sama lain.
13. Saudara dalam pertumbuhan iman Jones Siregar, Mario Napitu dan Jefry Silalahi.
14. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil 2014 karena sudah menjadi keluarga yang indah dan saling mendukung dalam penyelesaian studi dan semua orang yang berperan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Balunujuk, Juli 2019

Penulis

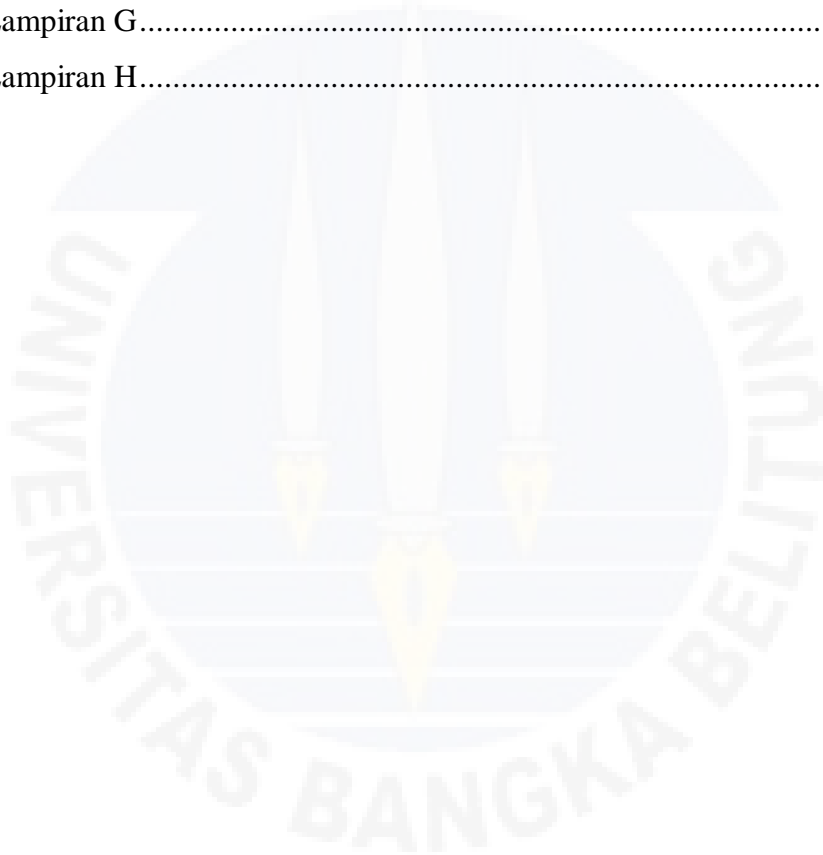
DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Penelitian.....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Perkerasan Jalan.....	11
2.2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan	12
2.2.3 Konstruksi Perkerasan Lentur.....	15
2.2.4 Syarat-syarat Konstruksi Perkerasan Lentur	16
2.2.5 Jenis Lapisan Perkerasan	16
2.2.6 Lapisan Aspal Beton	18

2.2.7	AC-WC (<i>Asphalt Concrete – Wearing Course</i>)	20
2.2.8	Plastik	22
2.2.9	<i>Low Density Polyethilen (LDPE)</i>	24
2.2.10	Karakteristik Campuran Beraspal	25
2.2.11	Gradasi Agregat	27
2.2.12	Metode <i>Marshall</i>	30
2.2.13	Agregat Kasar	32
2.2.14	Agregat Halus	33
2.2.15	<i>Filler</i>	34
2.2.16	Aspal	35
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1	Lokasi	37
3.2	Bahan yang Digunakan	37
3.3	Persiapan Bahan Plastik	37
3.4	Peralatan yang Digunakan	38
3.5	Pengujian Agregat	38
3.6	Pengujian Aspal	39
3.7	Pembuatan Benda Uji	40
3.8	Pengujian Campuran AC-WC	41
3.9	Perhitungan Kadar Aspal	41
3.10	Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Penyajian Data	44
4.1.1	Data Pengujian Agregat Kasar	44
4.1.2	Data Pengujian Agregat Halus	45
4.1.3	Data Pengujian Aspal	46
4.2	Analisis dan Pembahasan	47
4.2.1	Karakteristik Agregat Kasar	47
4.2.2	Karakteristik Agregat Halus	48
4.2.3	Karakteristik Aspal	49
4.2.4	Karakteristik Plastik LDPE	49

4.2.5	Karakteristik <i>Marshall</i>	50
4.3	Pengaruh dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Karakteristik Marshall..	56
4.3.1	Pengaruh dan Variasi Aspal Terhadap Kepadatan (<i>Density</i>)..	56
4.3.2	Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA	57
4.3.3	Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap VIM.....	58
4.3.4	Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap VFB.....	60
4.3.5	Pengaruh dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas .	61
4.3.6	Pengaruh dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i>	63
4.3.7	Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ	64
4.4	Kadar Aspal Optimum (KAO)	67
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	71
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN	74
	Lampiran A.....	74
	A.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	74
	A.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	75
	A.3 Pengujian Abrasi Agregat Kasar	76
	A.4 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	77
	A.5 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	78
	Lampiran B	79
	B.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	79
	B.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	80
	B.3 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	81
	B.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	82
	Lampiran C	83
	C.1 Komposisi Campuran Agregat	83
	Lampiran D.....	84
	D.1 Pengujian Berat Jenis Aspal	84
	D.2 Pengujian Titik Lembek Aspal	85

D.3 Pengujian Penetrasi Aspal	86
Lampiran E	87
E.1 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 0% LDPE.....	87
E.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 2% LDPE.....	88
E.3 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 4% LDPE.....	89
E.4 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> 6% LDPE.....	90
Lampiran F	91
F.1 Kebutuhan Aspal dan Plastik LDPE	91
Lampiran G.....	94
Lampiran H.....	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penyebaran Beban Roda yang Melalui Perkerasan Jalan	15
Gambar 2.2	Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur	15
Gambar 2.3	Contoh Plastik Jenis LDPE	25
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	43
Gambar 4.1	Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar.....	47
Gambar 4.2	Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	48
Gambar 4.3	Hasil Uji Marshall untuk Campuran AC-WC dengan 0% LDPE ...	52
Gambar 4.4	Hasil Uji Marshall untuk Campuran AC-WC dengan 2% LDPE ...	53
Gambar 4.5	Hasil Uji Marshall untuk Campuran AC-WC dengan 4% LDPE ...	54
Gambar 4.6	Hasil Uji Marshall untuk Campuran AC-WC dengan 6% LDPE ...	55
Gambar 4.7	Pengaruh Kadar LDPE Terhadap Kepadatan.....	56
Gambar 4.8	Hubungan Pengaruh Kadar LDPE Terhadap VMA	57
Gambar 4.9	Hubungan Pengaruh Kadar LDPE Terhadap VIM.....	59
Gambar 4.10	Pengaruh Kadar LDPE Terhadap VFB	60
Gambar 4.11	Hubungan Pengaruh Kadar LDPE Terhadap Kepadatan Stabilitas.	62
Gambar 4.12	Hubungan Pengaruh Kadar LDPE Terhadap <i>Flow</i>	63
Gambar 4.13	Hubungan Pengaruh Kadar LDPE Terhadap MQ	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku.....	12
Tabel 2.2	Gradasi Agregat untuk Campuran Lapis Beton Aspal	21
Tabel 2.3	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC)	22
Tabel 2.4	Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal	29
Tabel 2.5	Ketentuan Agregat Kasar	33
Tabel 2.6	Ketentuan Agregat Halus	33
Tabel 3.1	Standar Pemeriksaan Agregat	38
Tabel 3.2	Standar Pengujian Aspal	40
Tabel 3.3	Kebutuhan Benda Uji	40
Tabel 3.4	Berat Tertahan Masing-masing Agregat	42
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar	44
Tabel 4.2	Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar	45
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Agregat Halus	45
Tabel 4.4	Hasil Analisis Saringan Agregat Halus	46
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	46
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Berat Jenis Plastik LDPE	49
Tabel 4.7	Hasil Analisis <i>Marshall</i> untuk Campuran AC-WC dengan 0% LDPE	50
Tabel 4.8	Hasil Analisis <i>Marshall</i> untuk Campuran AC-WC dengan 2% LDPE	50
Tabel 4.9	Hasil Analisis <i>Marshall</i> untuk Campuran AC-WC dengan 4% LDPE	51
Tabel 4.10	Hasil Analisis <i>Marshall</i> untuk Campuran AC-WC dengan 6% LDPE	51
Tabel 4.11	Rekapitulasi Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran AC-WC	67
Tabel 4.12	Rekapitulasi Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) pada Campuran AC-WC dengan Variasi Persentasi plastik LDPE	68