

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1011/WM/FT.S/SKR/2018

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN
(ADDITIVE) ANTI STRIPPING AGENT (WETFIX-BE)
TERHADAP DURABILITAS ASPHALT CONCRETE
(AC) PADA PERKERASAN RUNWAY**



DISUSUN OLEH:

SESSITO VINCENTIUS SAPAY

NOMOR REGISTRASI :

211 13 032

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2018**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN
(ADDITIVE) ANTI STRIPPING AGENT (WETFIX-BE)
TERHADAP DURABILITAS ASPHALT CONCRETE (AC)
PADA PERKERASAN RUNWAY

DISUSUN OLEH :

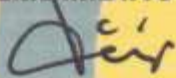
SESSITO VINCENTIUS SAPAY

NOMOR REGISTRASI :

211 13 032

DIPERIKSA OLEH :

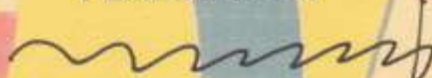
PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING II



YULIUS P.K. SUNI, ST., M.Sc

NIDN : -

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN : 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN
(ADDITIVE) ANTI STRIPPING AGENT (WETFIX-BE)
TERHADAP DURABILITAS ASPHALT CONCRETE (AC)
PADA PERKERASAN RUNWAY

DISUSUN OLEH :

SESSITO VINCENTIUS SAPAY

NOMOR REGISTRASI :

211 13 032

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT

NIDN : 08 0208 9001

PENGUJI II



PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si

NIDN : 08 2605 7601

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dengarkanlah nasihat dan terimalah didikan,
supaya engkau menjadi bijak di masa depan."

(Amsal 19:20)

Dengan rasa syukur dan rendah hati,
kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

Yang tercinta Ayah, ibu, dan saudaraku,
terima kasih untuk segala doa,
pengorbanan dan cintanya.

Keluarga besar civil 13, terima kasih buat
bantuan dan kebersamaan kita.

Almamater tercinta, Program studi Teknik
Sipil Fakultas Teknik UNWIRA.

ABSTRAKSI

NOMOR : 1011/WM/FT.S/SKR/2018

Lapis aspal beton (*asphalt concrete*) yang merupakan lapis permukaan, berfungsi sebagai lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya dan menyelimuti perkerasan dari pengaruh cuaca. Dilihat dari letak dan fungsinya, lapis aspal beton (*asphalt concrete*) sangat rentan terhadap kerusakan akibat beban dan cuaca. Oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan keawetan (durabilitas) dan mutu lapis aspal beton (*asphalt concrete*) adalah memodifikasi campuran beraspal dengan penambahan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*). Bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*) merupakan zat aditif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kohesi atau kelekatan dan ikatan butiran (*interlocking*) antara aspal dan agregat, serta mengurangi efek negatif dari air dan kelembaban sehingga menghasilkan permukaan aspal beton berdaya lekat tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai parameter *marshall* dan nilai durabilitas *asphalt concrete (AC) runway* akibat pengaruh penggunaan *anti stripping agent wetfix-be*. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan nilai kadar aspal optimum (KAO) dan kemudian ditambahkan *wetfix-be* sebanyak 0,00%; 0,20%; 0,40%; dan 0,60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai stabilitas meningkat dengan bertambahnya kadar *wetfix-be* dari 0,20% sampai dengan 0,40%, tetapi ketika ditambah kadar *wetfix-be* 0,60% nilai stabilitas mengalami penurunan. Nilai *flow* dan Nilai *VFB* meningkat dengan bertambahnya kadar *wetfix-be* dari 0,20% sampai dengan 0,60%. Sedangkan, Nilai *VIM* dan Nilai *VMA* menurun dengan bertambahnya kadar *wetfix-be* dari 0,20% sampai dengan 0,60%. Untuk hasil uji durabilitas diketahui bahwa pada penambahan *wetfix-be* 0,00% diperoleh nilai durabilitas sebesar 96,414%. Setelah dilakukan penambahan *wetfix-be* 0,20% nilai durabilitas meningkat sebesar 1,26% atau 97,642%. Ketika ditambah *wetfix-be* 0,40% nilai durabilitas meningkat sebesar 2,45% atau 98,835%. Dan ketika ditambah *wetfix-be* 0,60% nilai durabilitas menurun sebesar 0,88% atau 95,573%. Nilai durabilitas tertinggi diperoleh pada penambahan *wetfix-be* sebesar 0,40% yaitu 98,835%.

Kata Kunci : Asphalt Concrete, Wetfix-Be, Durabilitas

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus sebagai pembimbing I yang telah memberikan sumbangsih pemikiran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yulius P.K Suni, ST, M.Sc, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT dan ibu Priseila Pentewati, ST, M.Si yang telah meluangkan waktu dan kesempatan sebagai penguji untuk memberikan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan yang telah memberikan ilmu dan pelayanan selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
6. Kakak Dwi Aryo Sudarsono, ST, selaku pembimbing di Laboratorium Pengujian Teknik dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Propinsi NTT yang telah membantu selama proses penelitian.
7. Ayah, ibu, dan saudaraku yang tak henti-hentinya mendukung dan mendoakan, serta pujaan hati tercinta yang selalu memberikan semangat.
8. Para senior (ka Ale ST, ka Paul ST, ka Nokers ST, ka Joe Lopes ST, ka Didier ST, ka Cazny ST, dan ka Ivano, ka Ruzly).
9. Keluarga besar Civil 2013 yang telah membantu dan memberikan masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati dipersembahkan Tugas Akhir ini kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan semua Pembaca semoga bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan Fakultas Teknik serta ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Kupang, Mei 2018

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PERSETUJUAN

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Struktur Perkerasan <i>Runway</i>	II-1
2.2.1 Struktur Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	II-2
2.2.2 Struktur Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	II-3
2.2 Lapis Aspal Beton / <i>Asphalt Concrete (AC)</i>	II-4
2.3 Komponen Campuran Lapis Aspal Beton	II-5
2.3.1 Aspal	II-5
2.3.2 Agregat	II-7
2.3.2.1 Agregat Kasar	II-7
2.3.2.2 Agregat Halus	II-8
2.3.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-8
2.4 <i>Anti Stripping Agent Wetfix-Be</i>	II-8
2.5 Gradasi Agregat	II-9
2.6 Kadar Aspal	II-10

2.7	Karakteristik Campuran Aspal Beton	II-10
2.7.1	Stabilitas	II-11
2.7.2	Durabilitas (Keawetan)	II-11
2.7.3	Kekesatan/Tahanan Geser (<i>Skid Resistensi</i>)	II-12
2.7.4	Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-12
2.7.5	Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>)	II-12
2.7.6	Kedap air (<i>Impermeabilitas</i>)	II-12
2.7.7	Mudah Dilaksanakan (<i>Workbilty</i>)	II-12
2.8	Metode <i>Marshall Test</i>	II-13
2.9	Parameter <i>Marshall</i>	II-13
2.10	Perencanaan Campuran Dengan Metode <i>Marshall</i>	II-15
2.11	Pengujian dan Perhitungan Dalam Perencanaan Campuran Beraspal	II-16
2.12	Indeks Kekuatan Sisa (IKS)	II-22
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Umum	III-1
3.2	Teknik Pengumpulan Data	III-1
3.3	Bahan dan Peralatan Penelitian	III-1
3.4	Proses Penelitian	III-2
3.4.1	Diagram Alir Penelitian	III-2
3.4.2	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	III-3
3.4.2.1	Pengambilan dan Persiapan Material	III-3
3.4.2.2	Pengujian Material	III-3
3.4.2.3	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	III-5
3.4.2.4	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	III-5
3.4.2.5	Rancangan Benda Uji Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb)	III-5
3.4.2.6	<i>Marshall Test</i>	III-5
3.4.2.7	Analisa Parameter <i>Marshall</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum	III-6
3.4.2.8	Rancangan Benda Uji dengan Penambahan <i>Wetfix-Be</i> 0,00%; 0,20%; 0,40%; dan 0,60% untuk Waktu Perendaman 30 menit dan 24 jam	III-6
3.4.2.9	<i>Marshall Test</i>	III-6
3.4.2.10	Analisa Parameter <i>Marshall</i> Akibat Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> .	III-6
3.4.2.11	Analisis Nilai Durabilitas	III-6
3.4.2.12	Kesimpulan	III-6

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Pengujian Material	IV-1
4.1.1 Pengujian Agregat Kasar	IV-1
4.1.2 Pengujian Agregat Halus	IV-3
4.1.3 Pengujian <i>Filler</i>	IV-4
4.2 Perencanaan Proporsi Gradasi Agregat	IV-5
4.3 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	IV-6
4.4 Desain Campuran AC	IV-7
4.5 <i>Marshall Test</i>	IV-7
4.6 Analisa Parameter <i>Marshall</i>	IV-7
4.7 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-12
4.8 Desain Campuran AC Dengan Penambahan <i>Wetfix-Be</i>	IV-13
4.9 <i>Marshall Test</i>	IV-14
4.10 Analisa Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap Parameter <i>Marshall</i>	IV-14
4.11 Analisa Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap Durabilitas	IV-17
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1	Pengujian dan Persyaratan Untuk Aspal Penetrasi 60/70	I-6
Tabel 2.2	Material Aspal Alternatif	II-6
Tabel 2.3	Ketentuan Agregat kasar	II-7
Tabel 2.4	Ketentuan Agregat Halus	II-8
Tabel 2.5	Gradasi Agregat AC dan ATB	II-9
Tabel 2.6	Persyaratan Hasil Uji <i>Marshall</i>	II-16
Tabel 3.1	Bahan Penelitian	III-1
Tabel 4.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-1
Tabel 4.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-1
Tabel 4.3	Pengujian Keausan Agregat Kasar (Abrasi).....	IV-2
Tabel 4.4	Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-2
Tabel 4.5	Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-3
Tabel 4.6	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu	IV-3
Tabel 4.7	Analisa Saringan Abu Batu	IV-4
Tabel 4.8	Analisa Saringan <i>Filler</i>	IV-4
Tabel 4.9	Gradasi Agregat Gabungan	IV-5
Tabel 4.10	Kebutuhan Material Campuran AC	IV-7
Tabel 4.11	Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-7
Tabel 4.12	Kebutuhan Material Campuran AC Dengan Penambahan <i>Wetfix-Be</i>	IV-13
Tabel 4.13	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Perendaman 30 menit	IV-13
Tabel 4.14	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Perendaman 24 jam	IV-14
Tabel 4.15	Perhitungan Nilai Indeks Kekuatan Sisa	IV-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1	Grafik Gradasi Agregat Gabungan	IV-5
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-8
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Antara <i>Flow</i> dan Kadar Aspal	IV-9
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Antara <i>VIM</i> dan Kadar Aspal	IV-9
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Antara <i>VMA</i> dan Kadar Aspal	IV-10
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Antara <i>VFB</i> dan Kadar Aspal	IV-11
Gambar 4.7	Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-12
Gambar 4.8	Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap Stabilitas	IV-14
Gambar 4.9	Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>Flow</i>	IV-15
Gambar 4.10	Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VIM</i>	IV-16
Gambar 4.11	Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VMA</i>	IV-16
Gambar 4.12	Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Wetfix-Be</i> Terhadap <i>VFB</i>	IV-17
Gambar 4.13	Grafik Durabilitas	IV-18