

**PEMANFAATAN *RECYCLING AGGREGATE MATERIAL* DAN
ASPAL MODIFIKASI PLASTIK *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE UNTUK *CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-
WEARING COURSE***

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

**PEMANFAATAN *RECYCLING AGGREGATE MATERIAL* DAN
ASPAL MODIFIKASI PLASTIK *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE UNTUK *CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-
WEARING COURSE***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-I pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

FARISKA NUR HALIZA

NIM: 2110922018

Pembimbing:

Prof. Ir. ELSA EKA PUTRI, S.T.,M.Sc.(Eng), Ph.D
Ir. BAYU MARTANTO ADJI, S.T., M.T., Ph.D



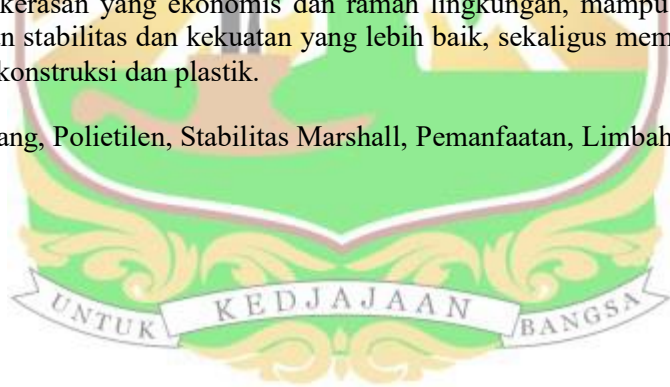
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Meningkatnya bencana alam khususnya banjir bandang di Indonesia seperti yang terjadi di Nagari Andaleh, Kabupaten Tanah Datar, mengakibatkan kerusakan jalan yang memerlukan perbaikan dengan material perkerasan dalam jumlah besar. Hal ini menyebabkan menipisnya sumber daya agregat dan meningkatnya limbah konstruksi perkerasan, yang bertentangan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Selain itu, Indonesia sebagai negara dengan limbah plastik tidak terkelola terbanyak kedua di dunia dengan 3,22 juta ton limbah plastik, memerlukan solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan penggunaan agregat hasil RAM (Recycling Aggregate Material) sebagai alternatif material perkerasan berdasarkan uji karakteristik agregat, menganalisis kelayakan plastik LDPE (Low Density Polyethylene) pada modifikasi aspal sebagai alternatif material perkerasan berdasarkan uji karakteristik aspal, dan menganalisis perbandingan karakteristik hasil pengujian Marshall pada campuran agregat RAM dan aspal modifikasi plastik LDPE dengan campuran tanpa modifikasi. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium dengan pengujian karakteristik agregat, aspal, dan Marshall test sesuai standar SNI yang berlaku. Material yang digunakan adalah agregat RAM 25% sebagai substitusi agregat baru dan aspal modifikasi dengan plastik LDPE 4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agregat RAM memenuhi semua spesifikasi karakteristik agregat dengan berat jenis agregat kasar 2,587, penyerapan 0,620%, berat jenis agregat halus 2,540 dengan penyerapan 1,010%, keausan agregat 36,01%, dan kelekatan terhadap aspal $\geq 95\%$. Aspal modifikasi plastik LDPE 4% juga memenuhi standar karakteristik aspal dengan penetrasi 57,80, daktilitas 63 cm, titik lembek 55°C, berat jenis 1,035, kehilangan berat 0,090%, titik nyala 346°C, dan titik bakar 376°C. Pengujian Marshall menunjukkan bahwa campuran dengan agregat RAM dan aspal modifikasi LDPE memberikan stabilitas maksimum 1516,83 kg dibandingkan 1197,91 kg pada campuran tanpa modifikasi, serta menghasilkan Marshall Quotient yang lebih tinggi yaitu 434,81 kg/mm dibandingkan 346,82 kg/mm. Meskipun terdapat keterbatasan dalam memenuhi spesifikasi VIM dan flow pada campuran modifikasi, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan agregat RAM 25% dan aspal modifikasi LDPE 4% layak sebagai alternatif material perkerasan yang ekonomis dan ramah lingkungan, mampu meningkatkan kualitas campuran aspal dengan stabilitas dan kekuatan yang lebih baik, sekaligus memberikan solusi terhadap permasalahan limbah konstruksi dan plastik.

Kata kunci : Daur Ulang, Polietilen, Stabilitas Marshall, Pemanfaatan, Limbah Konstruksi



ABSTRACT

The increasing natural disasters, especially flash floods in Indonesia such as those occurring in Nagari Andaleh, Tanah Datar Regency, have resulted in road damage that requires repair with large amounts of pavement materials. This causes depletion of aggregate resources and increases construction pavement waste, which contradicts the principles of sustainable development. Furthermore, Indonesia as the country with the second highest unmanaged plastic waste in the world with 3.22 million tons of plastic waste, requires innovative solutions to overcome these environmental problems. This research aims to analyze the feasibility of using RAM (Recycling Aggregate Material) aggregates as alternative pavement materials based on aggregate characteristic tests, analyze the feasibility of LDPE (Low Density Polyethylene) plastic in asphalt modification as alternative pavement materials based on asphalt characteristic tests, and analyze the comparison of Marshall test characteristics results on RAM aggregate mixtures and LDPE plastic modified asphalt with unmodified mixtures. The research methodology uses an experimental laboratory approach with aggregate, asphalt, and Marshall tests according to applicable SNI standards. The materials used were 25% RAM aggregates as substitutes for new aggregates and modified asphalt with 4% LDPE plastic. The research results show that RAM aggregates meet all aggregate characteristic specifications with coarse aggregate specific gravity of 2.587, absorption of 0.620%, fine aggregate specific gravity of 2.540 with absorption of 1.010%, aggregate abrasion of 36.01%, and adhesion to asphalt $\geq 95\%$. The 4% LDPE plastic modified asphalt also meets asphalt characteristic standards with penetration of 57.80, ductility of 63 cm, softening point of 55°C, specific gravity of 1.035, weight loss of 0.090%, flash point of 346°C, and fire point of 376°C. Marshall testing shows that mixtures with RAM aggregates and LDPE modified asphalt provide maximum stability of 1516.83 kg compared to 1197.91 kg in unmodified mixtures, and produce higher Marshall Quotient of 434.81 kg/mm compared to 346.82 kg/mm. Although there are limitations in meeting VIM and flow specifications in modified mixtures, this research proves that the use of 25% RAM aggregates and 4% LDPE modified asphalt is feasible as an economical and environmentally friendly alternative pavement material, capable of improving asphalt mixture quality with better stability and strength, while providing solutions to construction and plastic waste problems.

Keywords : *Recycling, Polyethylene, Marshall Stability, utilization, Construction Waste*