

INTISARI

Peningkatan pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia menyebabkan meningkatnya kebutuhan agregat alam yang berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan akibat eksploitasi berlebihan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan *slag* nikel sebagai alternatif pengganti agregat pada campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC), serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap karakteristik Marshall, volumetrik, dan karakteristik kuat tarik tidak langsung.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan variasi substitusi *slag* nikel, yaitu substitusi parsial agregat kasar sebesar 25%, 50%, dan 75%, serta substitusi penuh (full *slag*) pada persentase yang sama. Pengujian dilakukan menggunakan metode Marshall untuk memperoleh parameter stabilitas, kelelahan, Marshall Quotient (MQ), dan Kadar Aspal Optimum (KAO), serta pengujian *Indirect Tensile Strength* (ITS) untuk menentukan nilai *Tensile Strength Ratio* (TSR) sebagai indikator ketahanan kerusakan terhadap pengaruh air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *slag* nikel memengaruhi seluruh karakteristik campuran. Pada parameter Marshall, seluruh variasi memenuhi spesifikasi dengan kecenderungan peningkatan stabilitas dan MQ akibat interlocking agregat yang lebih baik. Pada karakteristik volumetrik, penggunaan *slag* nikel meningkatkan nilai *Void in Mineral Aggregate* (VMA) serta memengaruhi *Void in Mix* (VIM) dan *Void Filled with Asphalt* (VFA), di mana terjadi kecenderungan penurunan VFA yang menyebabkan peningkatan kebutuhan Kadar Aspal Optimum (KAO), dengan nilai tertinggi sebesar 6,27% pada variasi full *slag* 75% dibandingkan campuran kontrol sebesar 5,92%. Pada aspek ketahanan terhadap air, seluruh variasi memenuhi syarat TSR $\geq 80\%$, dengan kinerja terbaik pada substitusi agregat kasar 50%, sementara penggunaan full *slag* cenderung menurunkan ketahanan terhadap kerusakan akibat air.

Kata kunci: *Slag* nikel, AC-WC, Karakteristik Marshall, *Indirect Tensile Strength* (ITS).

ABSTRACT

The rapid growth of road infrastructure development in Indonesia has led to an increased demand for natural aggregates, potentially causing environmental degradation due to over-exploitation. Consequently, this study was conducted to examine the utilization of nickel slag as an alternative aggregate substitute in Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) mixtures and to evaluate its impact on Marshall characteristics, volumetric properties, and indirect tensile strength characteristics.

The research employed a laboratory experimental method with variations in nickel slag substitution: partial substitution of coarse aggregates at 25%, 50%, and 75%, as well as full substitution (full slag) at the same percentages. Testing was conducted using the Marshall method to obtain parameters such as stability, flow, Marshall Quotient (MQ), and Optimum Asphalt Content (OAC). Additionally, the Indirect Tensile Strength (ITS) test was performed to determine the Tensile Strength Ratio (TSR) value as an indicator of moisture damage resistance.

The results indicated that the use of nickel slag affects all mixture characteristics. Regarding Marshall parameters, all variations met the required specifications, showing a trend of increased stability and MQ due to improved aggregate interlocking. In terms of volumetric characteristics, nickel slag increased the Voids in Mineral Aggregate (VMA) and influenced Voids in Mix (VIM) and Voids Filled with Asphalt (VFA). A downward trend in VFA led to an increase in the Optimum Asphalt Content (OAC), reaching a peak of 6.27% in the 75% full slag variation compared to 5.92% in the control mixture. Regarding moisture resistance, all variations met the TSR requirement of $\geq 80\%$, with the best performance observed at 50% coarse aggregate substitution, while the use of full slag tended to decrease resistance to water-induced damage.

Keywords: Nickel slag, AC-WC, Marshall characteristics, Indirect Tensile Strength (ITS).