

# Optimasi Ketahanan Balistik Material Armor Berbasis Komposit Laminat Matriks Aluminium 1100 dengan Penambahan Serat Karbon Dalam Variasi Lapisan = Optimization of Ballistic Resistance of Armor Material Based on Aluminum 1100 Matrix Laminate Composite with the Addition of Carbon Fiber in Layer Variations

Shalisya Earlyana Zachra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564580&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan material komposit laminat berbasis aluminium 1100 yang diperkuat serat karbon sebagai alternatif material armor ringan untuk aplikasi pertahanan. Latar belakang penelitian ini didorong oleh kebutuhan Indonesia akan material pertahanan yang kuat, ringan, dan mampu menyerap energi kinetik proyektil sesuai dengan standar National Institute of Justice (NIJ) 0108.01. Dengan meningkatnya ancaman dan dominasi impor alutsista, inovasi material lokal yang memenuhi spesifikasi Military Detailed Specification (MIL-DTL) menjadi sangat penting. Komposit difabrikasi menggunakan metode hand lay-up dengan adhesif resin epoksi dan hardener, serta teknik cold rolling untuk reduksi ketebalan matriks sebesar 30%. Variasi lapisan serat karbon meliputi 8, 16, dan 24 lapisan, dengan kelompok sampel Non-Rolling (NR) dan Rolling (R). Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan cold rolling meningkatkan kekerasan dan kekuatan tarik material secara signifikan dimana nilai kekerasan Rockwell meningkat sebesar 12,27%. Kekuatan tarik maksimum tertinggi diperoleh pada sampel dengan 24 lapisan serat karbon dengan perlakuan rolling (C24RB), mencapai 952 MPa. Pengujian balistik sesuai standar NIJ 0108.01 mengungkapkan bahwa peningkatan jumlah lapisan serat karbon serta perlakuan cold working mampu meningkatkan ketahanan terhadap penetrasi proyektil. Analisis mikrostruktur menunjukkan deformasi butir aluminium menjadi lebih pipih dan memanjang akibat proses cold rolling.

.....This study aims to develop a laminated composite material based on aluminum 1100 reinforced with carbon fiber as a lightweight armor alternative for defense applications. The research is driven by Indonesia's need for strong, lightweight defense materials capable of absorbing projectile kinetic energy per National Institute of Justice (NIJ) 0108.01 standards. With rising threats and reliance on imported defense equipment, local innovation meeting Military Detailed Specification (MIL-DTL) standards is essential. The composite was fabricated using the hand lay-up method with epoxy resin and hardener, combined with a cold rolling technique to reduce matrix thickness by 30%. Carbon fiber layers varied between 8, 16, and 24, divided into Non-Rolling (NR) and Rolling (R) groups. Results showed cold rolling significantly improved material hardness and tensile strength. Rockwell hardness increased by 12.27% compared to non-rolled samples, while the highest tensile strength, 952 MPa, was achieved in the 24-layer rolled sample (C24RB). Ballistic testing per NIJ 0108.01 standards demonstrated enhanced projectile resistance with increased carbon fiber layers and cold working. Microstructural analysis revealed aluminum grains were flattened and elongated due to cold rolling.