

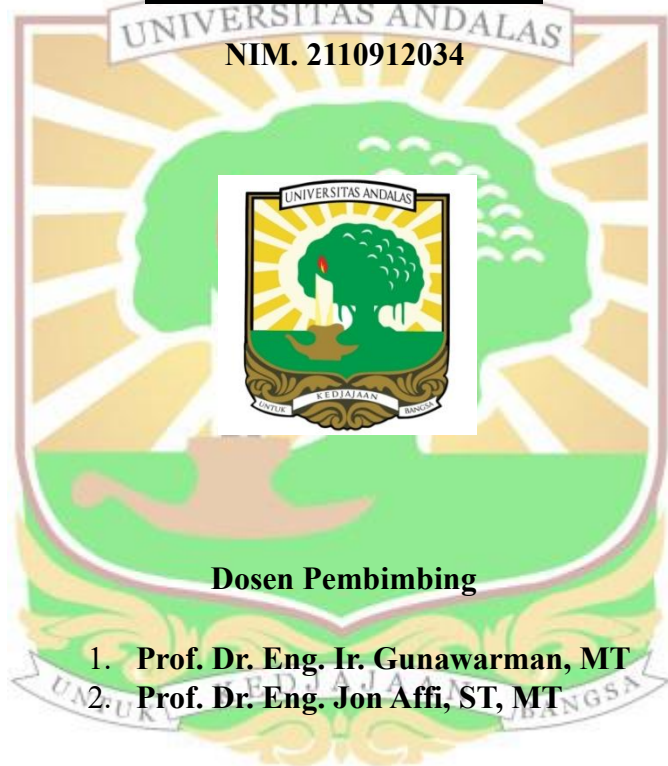
TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KUALITAS PERMUKAAN
LAPISAN *GRAPHENE* PADA AISI 316L DENGAN
METODE *ELECTROPHORETIC DEPOSITION*
MELALUI DISPERSI ULTRASONIK DAN *MAGNETIC
STIRRER***

Oleh :

ZAID ABDULLAH SYAHID

NIM. 2110912034



Dosen Pembimbing

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, MT
2. Prof. Dr. Eng. Jon Affi, ST, MT

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

ABSTRACT

The development of functional materials for energy-related and surface coating applications has attracted increasing attention, particularly through surface modification of AISI 316L stainless steel, which is widely used due to its excellent corrosion resistance and mechanical stability. Graphene coating represents a promising approach owing to its high electrical conductivity, good chemical stability, and hydrophobic properties. This study aims to optimize the surface quality of graphene coatings deposited on AISI 316L substrates using the Electrophoretic Deposition (EPD) method by comparing magnetic stirring and ultrasonic dispersion with different amplitudes. Graphene suspensions were prepared using ethanol as the solvent and subsequently deposited onto the AISI 316L surface. The coated samples were characterized using Scanning Electron Microscopy (SEM) to evaluate surface morphology, along with thickness and surface roughness measurements, and contact angle analysis to assess surface hydrophobicity. The results indicate that the dispersion method significantly affects the quality of the graphene coating, where ultrasonic dispersion produces a more homogeneous and uniformly distributed layer with reduced particle agglomeration compared to magnetic stirring. Increasing ultrasonic amplitude influences the coating morphology, surface roughness, and contact angle, although excessively high amplitudes may induce localized surface irregularities. Overall, ultrasonic-assisted EPD is demonstrated to be more effective in improving the surface quality of graphene coatings on AISI 316L and shows strong potential for application as a functional coating, particularly for anti-corrosion and self-cleaning surfaces.

Keywords: *Graphene, Stainless steel AISI 316L, Electrophoretic Deposition, Ultrasonication, Magnetic stirring, Hydrophobicity.*

ABSTRAK

Pengembangan material fungsional untuk aplikasi energi dan pelapisan permukaan terus dilakukan, salah satunya melalui modifikasi permukaan stainless steel AISI 316L yang dikenal memiliki ketahanan korosi dan kestabilan mekanik yang baik. Pelapisan graphene menjadi pendekatan yang menjanjikan karena graphene memiliki konduktivitas listrik tinggi, stabilitas kimia yang baik, serta sifat hidrofobik. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi kualitas permukaan lapisan graphene pada substrat AISI 316L menggunakan metode *Electrophoretic Deposition* (EPD) dengan membandingkan metode dispersi pengadukan magnetik dan dispersi ultrasonik dengan variasi amplitudo. Suspensi graphene disiapkan menggunakan pelarut etanol dan dideposisikan pada permukaan AISI 316L, kemudian dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk analisis morfologi permukaan, pengukuran ketebalan dan kekasaran permukaan, serta pengukuran sudut kontak untuk mengevaluasi sifat hidrofobik lapisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode dispersi berpengaruh signifikan terhadap kualitas lapisan graphene yang terbentuk, di mana dispersi ultrasonik menghasilkan lapisan yang lebih homogen dan merata dengan tingkat aglomerasi partikel yang lebih rendah dibandingkan pengadukan magnetik, serta menunjukkan peningkatan sifat hidrofobik permukaan. Peningkatan amplitudo ultrasonik turut memengaruhi karakteristik morfologi, kekasaran, dan sudut kontak lapisan, meskipun amplitudo yang terlalu tinggi dapat menimbulkan ketidakrataan lokal pada permukaan. Secara keseluruhan, metode EPD dengan dispersi ultrasonik terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kualitas permukaan lapisan graphene pada AISI 316L dan berpotensi diaplikasikan sebagai pelapis fungsional, khususnya untuk aplikasi antikorosi dan permukaan *self-cleaning*.

Kata kunci: *Graphene, Stainless steel AISI 316L, Electrophoretic Deposition, Ultrasonikasi, Magnetic stirring, Hidrofobisitas.*