

ABSTRAK

This study investigates the formation of brass coatings on carbon steel using the hot centrifugal coating method by varying pouring temperature (ambient, 950 °C, and 1050 °C), rotational speed (900–1500 rpm), and flux type (no flux, acetone, and acetone combined with sodium tetraborate). The objective is to evaluate the effects of these parameters on microstructural evolution, diffusion zone characteristics, and mechanical properties of the resulting *bimetallic* layer. The coating process was performed on ASTM A53 steel pipes, where molten brass was distributed along the inner surface by centrifugal force to promote metallurgical bonding.

The results indicate that specimens processed without preheating failed to form a bonded layer. At a pouring temperature of 950 °C, the *interface* began to develop; however, micro-defects and incomplete bonding were still observed. Optimal coating quality was achieved at 1050 °C and a rotational speed of 1500 rpm with flux addition, resulting in a wide diffusion zone, a homogeneous *interface*, and minimal porosity. *Microhardness* measurements reveal peak hardness values within the transition zone, confirming the formation of a strong metallurgical bond between the brass coating and the steel substrate. Overall, the hot centrifugal coating method demonstrates high effectiveness in producing brass–steel *bimetal* structures with good structural integrity, indicating its potential for industrial applications requiring improved wear and corrosion resistance.

Keywords: hot centrifugal coating; brass–steel *bimetal*; diffusion zone; flux; microstructure; *microhardness*.

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pembentukan lapisan kuningan pada baja karbon menggunakan metode *hot centrifugal coating* dengan memvariasikan temperatur penuangan (tanpa pemanasan awal, 950 °C, dan 1050 °C), kecepatan putar (900–1500 rpm), serta jenis fluks (tanpa fluks, aseton, dan kombinasi aseton dengan natrium tetraborat). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh parameter tersebut terhadap evolusi struktur mikro, karakteristik zona difusi, serta sifat mekanik dari lapisan *bimetal* yang terbentuk. Proses pelapisan dilakukan pada pipa baja ASTM A53, di mana kuningan cair didistribusikan oleh gaya sentrifugal ke permukaan dalam pipa untuk mendorong terbentuknya ikatan metalurgi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen yang diproses tanpa pemanasan awal tidak membentuk lapisan yang terikat. Pada temperatur penuangan 950 °C, antarmuka mulai terbentuk, namun masih dijumpai cacat mikro dan ikatan yang belum sempurna. Kondisi optimal dicapai pada temperatur 1050 °C dan kecepatan putar 1500 rpm dengan penambahan fluks, yang menghasilkan zona difusi yang lebar, antarmuka yang homogen, serta porositas yang minimal. Hasil pengujian kekerasan mikro menunjukkan nilai kekerasan tertinggi berada pada zona transisi, yang mengindikasikan terbentuknya ikatan metalurgi yang kuat antara lapisan kuningan dan substrat baja. Secara keseluruhan, metode *hot centrifugal coating* terbukti efektif dalam menghasilkan struktur *bimetal* kuningan–baja dengan integritas struktural yang baik, sehingga berpotensi diaplikasikan pada kebutuhan industri yang memerlukan ketahanan aus dan korosi yang lebih baik.

Kata kunci: *hot centrifugal coating*; *bimetal* kuningan–baja; zona difusi; fluks; struktur mikro; kekerasan mikro.