

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN INHIBITOR TANIN PADA CAT *EPOXY* TERHADAP KETAHANAN KOROSI BAJA API 5L MENGUNAKAN MEDIA *ARTIFICIAL SEA WATER*

Oleh :

Muhammad Nabil Wijaya

NIM : 116210066

(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

Korosi merupakan salah satu permasalahan utama pada baja karbon yang digunakan dalam industri minyak dan gas, termasuk baja API 5L *Grade B*. Lingkungan air laut buatan (*artificial sea water*) yang kaya ion klorida mempercepat proses korosi sehingga diperlukan metode perlindungan yang efektif. Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah penggunaan inhibitor organik berbahan alami yang ramah lingkungan. Tanin, yang merupakan senyawa polifenol, diketahui memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks Fe-tannate sehingga berpotensi meningkatkan ketahanan korosi baja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan inhibitor tanin pada cat *epoxy* dengan variasi konsentrasi 3% v/v, 5% v/v, dan 7% v/v terhadap ketahanan korosi, kekuatan adhesi, ketebalan pelapisan, serta pengamatan karakterisasi baja API 5L dalam media *artificial sea water*. Metode penelitian meliputi preparasi spesimen, proses pelapisan, pengujian ketebalan lapisan (DFT), pengujian kekuatan adhesi menggunakan metode *tape cross-cut test*, pengujian laju korosi menggunakan polarisasi potensiostatik, serta pengamatan karakterisasi menggunakan SEM-EDX. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tanin ke dalam cat *epoxy* mampu meningkatkan ketahanan korosi secara signifikan. Variasi 7% v/v menghasilkan laju korosi terendah sebesar $7,88 \times 10^{-3}$ mm/year dengan efisiensi inhibisi tertinggi sebesar 99,93% dibandingkan variasi lainnya. Selain itu, kekuatan adhesi pada campuran cat *epoxy*+tanin masih berada dalam kategori baik, dan morfologi permukaan menunjukkan terbentuknya lapisan yang lebih rapat dan homogen. Penambahan tanin juga mengurangi pembentukan produk korosi berdasarkan hasil EDX. Secara keseluruhan, tanin terbukti berperan sebagai inhibitor alami yang efektif ketika dikombinasikan dengan cat *epoxy*, sehingga dapat menjadi alternatif ramah lingkungan untuk meningkatkan performa pelapisan pada baja API 5L.

Kata kunci : *Artificial Sea Water*, Baja API 5L, Cat *Epoxy*, Tanin

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDITION OF TANIN INHIBITORS TO EPOXY PAINT ON THE CORROSION RESISTANCE OF API 5L STEEL USING ARTIFICIAL SEA WATER

By :
Muhammad Nabil Wijaya
NIM : 116210066
(Metallurgy Engineering Undergraduated Program)

Corrosion is one of the major challenges affecting carbon steel used in the oil and gas industry, including API 5L Grade B steel. Artificial seawater environments, which are rich in chloride ions, accelerate corrosion processes, thus requiring effective protection methods. One widely developed approach is the use of environmentally friendly natural organic inhibitors. Tannin, a polyphenolic compound, is known for its ability to form Fe–tannate complexes, which can enhance the corrosion resistance of steel. This study aims to evaluate the effect of adding tannin inhibitor into epoxy coatings at concentrations of 3% v/v, 5% v/v, and 7% v/v on corrosion resistance, adhesion strength, coating thickness, and surface characterization of API 5L steel in an artificial seawater medium. The research methods included specimen preparation, coating application, dry film thickness (DFT) measurement, adhesion strength testing using the tape cross-cut method, corrosion rate testing using potentiodynamic polarization, and surface characterization using SEM-EDX. The results show that the addition of tannin into epoxy coatings significantly improves corrosion resistance. The 7% v/v variation produced the lowest corrosion rate of 7.88×10^{-3} mm/year and the highest inhibition efficiency of 99.93% compared to other variations. In addition, the adhesion strength of the epoxy–tannin coating remained in a good category, while surface morphology observations indicated the formation of a denser and more homogeneous layer. The addition of tannin also reduced the formation of corrosion products based on EDX analysis. Overall, tannin is proven to be an effective natural inhibitor when combined with epoxy coatings, making it a promising environmentally friendly alternative to improve the coating performance of API 5L steel

Keywords : API 5L Steel, Artificial Sea Water, Epoxy Painting, Tannin