

INTISARI

Inhibitor korosi organik sering menghadapi tantangan berupa efisiensi inhibisi yang lebih rendah dibandingkan dengan inhibitor sintetis, sementara inhibitor sintetis memiliki risiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek sinergistik antara ekstrak kulit jeruk (*citrus sinensis extract*, CSE) dan 1H-benzotriazole (BTAH) dalam mengatasi keterbatasan tersebut, dengan menggabungkan keunggulan keduanya untuk menghambat korosi pada baja HSLA (*high-strength low-alloy*). Metode elektrokimia seperti polarisasi potensiodinamik dan spektroskopi impedansi elektrokimia (EIS) digunakan untuk mengukur performa inhibisi dalam larutan NaCl 3,5%. Analisis morfologi dilakukan dengan SEM dan AFM, sementara FTIR digunakan untuk mengonfirmasi interaksi gugus fungsi pada permukaan baja.

Hasil menunjukkan bahwa CSE memiliki efisiensi inhibisi maksimum sebesar 88,35% pada konsentrasi 400 ppm, berkat kandungan flavonoid yang tinggi dan gugus fungsional (-OH). BTAH menunjukkan efisiensi inhibisi sebesar 95,13% pada konsentrasi 600 mg/L, yang disebabkan oleh struktur cincin aromatik dan gugus nitrogen yang memperkuat adsorpsi dan transfer elektron. Kombinasi CSE dan BTAH memberikan efisiensi inhibisi yang lebih tinggi, yaitu 94,68% pada konsentrasi masing-masing 400 mg/L, berkat interaksi sinergistik antara kedua inhibitor. Sinergi ini meningkatkan cakupan permukaan dan stabilitas adsorpsi, menghasilkan metode pengendalian korosi yang lebih efektif dan ramah lingkungan. Penelitian ini menunjukkan potensi kombinasi inhibitor organik dan sintetis untuk mengatasi keterbatasan masing-masing, menawarkan pendekatan yang berkelanjutan dan efisien untuk perlindungan korosi dalam aplikasi industri.

Kata kunci: Inhibitor korosi, ekstrak kulit jeruk, benzotriazole, efek sinergistik, baja HSLA

ABSTRACT

Organic corrosion inhibitors often face the challenge of lower inhibition efficiency compared to synthetic inhibitors, while synthetic inhibitors pose risks to health and the environment. This study aims to evaluate the synergistic effect between citrus peel extract (CSE) and 1H-benzotriazole (BTAH) in overcoming these limitations, by combining their advantages to inhibit corrosion in HSLA (high-strength low-alloy) steel. Electrochemical methods such as potentiodynamic polarization and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) were used to measure the inhibition performance in 3.5% NaCl solution. Morphological analysis was performed by SEM and AFM, while FTIR was used to confirm functional group interactions on the steel surface.

CSE achieved a maximum inhibition efficiency of 88.35% at 400 ppm, utilizing its high flavonoid content and (-OH) functional groups for corrosion mitigation. BTAH reached 95.13% efficiency at 600 mg/L due to its nitrogen functionalities and aromatic rings, which facilitate strong adsorption and electron transfer. The combined use of CSE and BTAH demonstrated a significantly enhanced inhibition efficiency of 94.68% at 400 mg/L each, attributed to synergistic interactions between the two inhibitors. This synergy enhances surface coverage and adsorption stability, providing a more effective and eco-friendly corrosion control method. The findings highlight the potential of combining organic and synthetic inhibitors to overcome individual limitations, offering a sustainable and efficient approach for industrial corrosion protection.

Keywords: Corrosion inhibition, citrus sinensis extract, benzotriazole, synergistic effect, HSLA steel