

Sintesis senyawa turunan imidazolin dengan variasi asam lemak tak jenuh menggunakan metode MAOS (microwave assisted organic synthesis) sebagai inhibitor korosi pada baja karbon dalam variasi konsentrasi larutan NaCl = Synthesis of imidazoline derivatives with various unsaturated fatty acid using MAOS (microwave assisted organic synthesis) method as an inhibitor corrosion towards carbon steel in various concentration of NaCl solution

Anisa Yuniastuti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20486777&lokasi=lokal>

Abstrak

Corrosion is a degradation process of metal quality due to chemical reaction between metal and their environment. One of the methods widely used to control corrosion is using corrosion inhibitor. Imidazoline is used as an organic corrosion inhibitor because it has good adsorption characteristic, can make a protector film on carbon steel surface, and has hydrophobic sites. In this research, imidazoline derivatives from triethylenetetramine (TETA) were successfully synthesized with various fatty acid i.e. stearic (SA), oleic (OA), and linoleic acid (LNA), yielded TETA-SA, TETA-OA, TETA-LNA, respectively, using MAOS (Microwave Assisted Organic Synthesis) method with variation of reaction times. The optimum yield of TETA-SA was obtained at 9 minutes reaction time (89.12%), TETA-OA at 13 minutes (98.79%), and the optimum mass for TETA-LNA was obtained at 9 minutes (1.7023 g).

The as-synthesis of TETA-SA from MAOS method had been compared with reflux and Dean Stark methods with xylene as solvent and it was obtained that the highest percentage yield came at 13 hours reaction time for both reflux (96.83%) and Dean-Stark (97.27%) methods. The as-synthesis imidazolines then were identified using thin layer chromatography (TLC), melting point test, and further characterized using UV-Vis, FTIR, ¹H-NMR, and LC-MS/MS instruments. Corrosion inhibition activity was measured by varying the concentration of all as-synthesis compounds (100, 200, 300, 400, and 500 ppm) in various concentration of NaCl (1%, 3%, and 5%) by cyclic voltammetry method using potentiostat then processed using Tafel polarization method to obtain percentage of inhibition efficiency (%IE).

The results from corrosion inhibition activities, showed the highest %IE were obtained at 500 ppm of TETA-SA, TETA-OA, and TETA-LNA with %IE of 84.54%, 85.63%, and 89.26% (1% NaCl); 66.82%, 70.98%, and 75.23% (3% NaCl); and 52.30%, 54.18%, and 60.19% (5% NaCl), respectively. These results revealed that the more double bonds in hydrocarbon chain of imidazoline, the higher %IE will be produced. In line with increasing NaCl concentration in the environment, %IE will be decreased; but imidazoline derivatives still had their activities as corrosion inhibitor towards carbon steel. Therefore, it can be suggested that imidazoline derivatives can be used as corrosion inhibitor on carbon steel in high salinity of sea water.

Korosi adalah suatu proses penurunan kualitas logam karena adanya reaksi kimia antara logam dengan lingkungannya. Salah satu metode untuk mengendalikan korosi yaitu dengan menggunakan inhibitor korosi. Imidazolin digunakan sebagai inhibitor korosi organik karena memiliki karakter adsorpsi yang baik, dapat membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam, dan memiliki lapisan hidrofobik. Pada penelitian ini

telah berhasil disintesis tiga senyawa turunan imidazolin dari reaksi antara TETA (trietilentetramina) dengan variasi asam lemak, yaitu asam stearat (AS), oleat (AO), dan linoleat (ALN), berturut-turut yaitu TETA-AS, TETA-AO, dan TETA-ALN menggunakan metode MAOS (Microwave Assisted Organic Synthesis) dengan variasi waktu reaksi. Persen yield optimum dari senyawa TETA-AS didapatkan pada waktu reaksi 9 menit (89,12%), TETA-AO 13 menit (98,79%), dan massa optimum untuk TETA-ALN diperoleh pada menit ke 9 (1,7023 g).

Hasil sintesis senyawa TETA-AS dengan metode MAOS telah dibandingkan dengan metode refluks dan Dean Stark dalam pelarut xylena dan diperoleh % yield tertinggi pada waktu reaksi 13 jam untuk refluks (96,83%) dan Dean-Stark (97,27%). Terhadap hasil reaksi dilakukan identifikasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji titik leleh, selanjutnya dilakukan karakterisasi menggunakan instrumen UV-Vis, FTIR, ¹H-NMR, dan LC-MS/MS. Uji aktivitas inhibisi korosi dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi seluruh senyawa hasil sintesis (100, 200, 300, 400, dan 500 ppm) serta variasi konsentrasi NaCl (1%, 3%, dan 5%) dengan metode siklik voltametri menggunakan potensiostat yang kemudian diolah menggunakan metode polarisasi Tafel untuk memperoleh nilai persen efisiensi inhibisi (%EI).

Dari hasil pengukuran, diperoleh bahwa nilai %EI tertinggi berada pada konsentrasi 500 ppm dari senyawa TETA-AS, TETA-AO, dan TETA-ALN dengan nilai %EI berturut-turut 84,54%; 85,63%; dan 89,26% (NaCl 1%); 66,82%; 70,98%; dan 75,23% (NaCl 3%); serta 52,30%; 54,18%; dan 60,19% (NaCl 5%). Hasil uji aktivitas dalam menginhibisi korosi menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah ikatan rangkap pada rantai hidrokarbon senyawa turunan imidazolin, semakin tinggi pula nilai %EI yang dihasilkan. Seiring dengan bertambahnya konsentrasi larutan NaCl dalam lingkungan akan menurunkan nilai %EI, namun senyawa turunan imidazolin masih memiliki aktivitas sebagai inhibitor korosi pada baja karbon. Sehingga diharapkan senyawa turunan imidazolin dapat digunakan sebagai inhibitor korosi pada baja karbon dalam perairan laut dengan kadar garam yang tinggi.