

Sintesis Scale-Up Imidazolin berbasis Asam Palmitat dan Trietilen Tetraamina (TETA) serta Uji Inhibisi Korosi pada Baja Karbon = Scale-Up Synthesis of Imidazoline based on Palmitic Acid and Triethylene Tetraamine (TETA) and Corrosion Inhibition Test on Carbon Steel

Fahmi Ramdhani Surya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920518432&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini, telah dilakukan sintesis scale-up senyawa imidazolin berbasis asam palmitat dan trietilen tetraamina pada suhu 130, 140 dan 150^o dengan kecepatan pengadukan 800, 1000 dan 1200 rpm. Senyawa hasil sintesis kemudian diekstraksi dan diidentifikasi menggunakan KLT. Kemudian senyawa dikarakterisasi dengan instrumen FTIR, UV-Vis, NMR (¹H dan ¹³C) dan LC-MS. Senyawa imidazolin-palmitat telah berhasil disintesis dengan menunjukkan adanya puncak absorbansi pada panjang gelombang 212 nm pada UV-Vis, serapan pada bilangan gelombang di sekitar 1600-1400 cm⁻¹ yang menandakan terbentuknya gugus C=N dan C-N-C pada FTIR serta adanya chemical shift 0,86-3,52 dan 4,40 ppm yang menandakan karakteristik proton pada cincin imidazolin, grup pendaan, rantai hidrokarbon dan gugus -NH₂ pada ¹H-NMR didukung dengan hasil analisis ¹³C NMR yang menunjukkan adanya chemical shift di 22,69-77,32 dan 14,12 ppm. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan LC-MS dimana kromatogram memberikan puncak pada waktu retensi 9,72 menit dengan nilai m/z = 367,378. Dilakukan pula penentuan angka asam dengan metode titrasi asam basa untuk studi data kinetika dan persen konversi. Didapatkan bahwa reaksi mengikuti kinetika orde 2 pada suhu 150^o pada variasi kecepatan pengadukan 800, 1000 dan 1200 dengan nilai konstanta laju reaksi berturut-turut sebesar 1,0 x 10⁻⁴; 2,0 x 10⁻⁴ dan 0,9 x 10⁻⁴ M⁻¹ menit⁻¹. Persen konversi tertinggi dicapai dengan nilai 94,68% pada sintesis dengan variasi suhu dan kecepatan pengadukan berturut-turut 130^o dan 800 rpm. Uji inhibisi korosi pada baja karbon dilakukan terhadap imidazolin-palmitat dengan konversi tertinggi antara sampel dengan dan tanpa pemurnian dengan menggunakan metode elektrokimia dan gravimetri dalam larutan NaCl 1,5% yang dijenuhkan dengan CO₂. Didapatkan nilai %EI tertinggi sebesar 72,20% dan 80,49% pada metode gravimetri dan elektrokimia secara berurutan dengan konsentrasi senyawa imidazolin-palmitat sebesar 500 ppm. Kemudian dilakukan pencitraan terhadap baja dengan instrumen SEM-EDX. Didapatkan baja dengan penambahan inhibitor memiliki struktur yang lebih bersih dengan pengurangan kadar Fe sebesar 5% dibandingkan dengan baja tanpa penambahan inhibitor dengan pengurangan kadar Fe sebesar 23,9%. Senyawa imidazolin-palmitat dari penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan dalam skala yang lebih besar di bidang industri.

.....In this research, scale-up synthesis of imidazoline compounds based on palmitic acid and triethylene tetramine has been carried out at 130, 140 and 150^o with steering speed of 800, 1000 and 1200 rpm. The synthesized compounds were then extracted and identified using TLC. Then the compounds were characterized by FTIR, UV-Vis, NMR (¹H and ¹³C) and LC-MS instruments. The palmitic-imidazoline compound has been successfully synthesized by showing an absorbance peak at a wavelength of 212 nm in UV-Vis, absorption at wave numbers around 1600-1400 cm⁻¹ which indicates the formation of C=N and C-N-C groups on FTIR and the presence of a chemical shift of 0,86-3,52 and 4,40 ppm which indicate the characteristics of the proton in the imidazoline ring, pendant group, hydrocarbon chain and -NH₂ group on ¹H-NMR supported by the results of ¹³C NMR analysis which showed a chemical shift at 22,69-77,32 and

14,12 ppm. Furthermore, testing was carried out with LC-MS where the chromatogram gave a peak at a retention time of 9.72 minutes with a value of $m/z = 367,378$. The acid number was also determined using the acid-base titration method to study kinetic data and conversion percentages. It was found that the reaction followed second-order kinetics at 150°C at variations of stirring speed of 800, 1000 and 1200 with a reaction rate constant value of $1,0 \times 10^{-4}$; $2,0 \times 10^{-4}$ dan $0,9 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$ respectively. The highest conversion percentage was achieved with a value of 94.68% in the synthesis with variations in temperature and stirring speed of 130°C and 800 rpm. Corrosion inhibition test on carbon steel was carried out on palmitic-imidazoline with the highest conversion between samples with and without purification using electrochemical and gravimetric methods in 1,5% NaCl solution saturated with CO₂. The highest %IE values were obtained at 72.20% and 80.49% in the gravimetric and electrochemical methods respectively with a concentration of imidazoline-palmitate of 500 ppm. Then imaging of the steel was carried out with the SEM-EDX instrument. It was found that steel with the addition of inhibitors had a cleaner structure with a reduction in Fe content of 5% compared to steel without the addition of inhibitors with a reduction in Fe content of 23,9%. The palmitic-imidazoline compound from this research is expected to be developed on a larger scale in the industrial field.