

ABSTRAK

KONVERSI MINYAK KELAPA SAWIT MENJADI SENYAWA NITROGEN MENGGUNAKAN ZEOLIT-P SEBAGAI KATALIS DAN UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI INHIBITOR KOROSI

Oleh

AYU FORTUNE LISA HUTABARAT

Baja lunak banyak digunakan dalam industri, khususnya sebagai pipa penyalur minyak dan gas karena sifat mekaniknya yang baik namun baja lunak rentan mengalami korosi. Korosi dapat menyebabkan kegagalan sistem dan kerugian ekonomi, sehingga dibutuhkan solusi yang ramah lingkungan dan efektif. Salah satu alternatif adalah penggunaan inhibitor korosi berbasis bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa nitrogen dari minyak kelapa sawit melalui reaksi transesterifikasi dan amidasi menggunakan katalis heterogen, serta mengevaluasi aktivitasnya sebagai inhibitor korosi pada baja lunak.

Katalis yang digunakan pada penelitian ini yaitu zeolit-P yang disintesis dari silika dari sekam padi menggunakan metode hidrotermal dengan suhu kalsinasi 550, 600, dan 700 °C. Zeolit-P digunakan sebagai katalis pada dua tahap reaksi; transesterifikasi antara minyak kelapa sawit dan metanol pada suhu 70 °C selama 4 jam secara refluks, kemudian dilanjutkan dengan reaksi amidasi antara metil ester dan dietanolamina (1:1 mol) dalam autoklaf pada 100 °C selama 48 jam. Uji efektivitas inhibitor korosi dilakukan dengan metode *wheel test* dan analisis permukaan menggunakan SEM.

Zeolit-P terbaik diperoleh pada suhu kalsinasi 700 °C berdasarkan *X-Ray Diffraction* (XRD) dengan tujuh puncak difraksi sesuai standar IZA dan morfologi permukaan berdasarkan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) menunjukkan kristal prisma segi empat. Reaksi transesterifikasi menghasilkan konversi minyak kelapa sawit menjadi metil ester sebesar 40% dan reaksi amidasi metil ester dengan dietanolamina menghasilkan senyawa nitrogen sebesar 10%. Senyawa nitrogen hasil sintesis diuji aktivitasnya sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium korosif jenuh CO₂ dengan persen proteksi 96,70%. Hasil proteksi ini didukung oleh data SEM yang menunjukkan permukaan baja lunak yang mengandung inhibitor korosi lebih baik tanpa menggunakan inhibitor korosi.

Kata kunci: zeolit-P, metil ester minyak kelapa sawit, senyawa nitrogen, inhibitor korosi, *wheel test*.

ABSTRACT

CONVERSION OF PALM OIL INTO NITROGEN COMPOUNDS USING ZEOLITE-P AS CATALYST AND EVALUATION OF ITS ACTIVITY AS A CORROSION INHIBITOR

By

AYU FORTUNE LISA HUTABARAT

Mild steel is widely used in industry, especially as oil and gas distribution pipes because of its good mechanical properties, but mild steel is susceptible to corrosion. Corrosion can cause system failure and economic losses, so that an environmentally friendly and effective solution is needed. One alternative is the use of natural material-based corrosion inhibitor. This study aims to synthesize nitrogen compounds from palm oil through transesterification and amidation reactions using heterogeneous catalysts, and to evaluate their activities as mild steel corrosion inhibitors.

The catalyst used in this study was zeolite-P synthesized from rice husk silica using a hydrothermal method with calcination temperatures of 550, 600, and 700 °C. Zeolite-P was used as catalyst in two stages of reactions; transesterification between palm oil and methanol at 70 °C for 4 hours under reflux, then continued with amidation reaction between methyl ester and diethanolamine (1:1 mol) in an autoclave at 100 °C for 48 hours. The effectiveness test of corrosion inhibitor was carried out using the wheel test method and surface analysis using Scanning Electron Microscopy (SEM).

The best Zeolite-P was obtained at a calcination temperature of 700 °C based on X-Ray Diffraction (XRD) with seven diffraction peaks according to IZA standards and surface morphology based on SEM showed rectangular prism crystals. The transesterification reaction produced a conversion of palm oil into methyl ester of 40% and the amidation reaction of methyl ester with diethanolamine produced a nitrogen compound of 10.07%. The best activity of the synthesized nitrogen compound was tested as a mild steel corrosion inhibitor in a CO₂-saturated corrosive medium with a protection percentage of 96.70%. The protection was supported by SEM data showing that the mild steel surface containing corrosion inhibitor was better than without using corrosion inhibitor.

Keywords: zeolite-P, palm oil methyl ester, nitrogen compounds, corrosion inhibitor, wheel test.