

## ABSTRAK

### KONVERSI MINYAK KELAPA SAWIT MENJADI SENYAWA NITROGEN MENGGUNAKAN ZEOLIT-X TERPROTONASI SEBAGAI KATALIS DAN UJI AKTIVITAS INHIBITOR KOROSI

Oleh

BELLA AGUSTIN

Korosi logam, terutama pada baja lunak yang banyak digunakan dalam industri, menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan. Salah satu pendekatan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penggunaan inhibitor berbasis senyawa organik yang ramah lingkungan, seperti senyawa nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengkonversi minyak kelapa sawit menjadi senyawa nitrogen dengan memanfaatkan zeolit-X terprotonasi (H-X) sebagai katalis serta menguji potensinya sebagai inhibitor korosi pada baja lunak dalam media korosif jenuh CO<sub>2</sub>.

Sintesis katalis dilakukan dengan memanfaatkan silika dari sekam padi untuk membentuk zeolit-X dan dikarakterisasi menggunakan XRD dan SEM. Zeolit-X dimodifikasi menjadi zeolit H-X melalui metode *ion exchange* menggunakan larutan NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> dan dikarakterisasi menggunakan XRF. Proses konversi terdiri dari dua tahap, yaitu transesterifikasi minyak kelapa sawit menjadi metil ester dan reaksi amidasi dengan dietanolamin untuk menghasilkan senyawa nitrogen, dengan menggunakan katalis zeolit-X dan H-X pada kedua tahapan reaksi tersebut. Metil ester dan senyawa nitrogen yang didapatkan dikarakterisasi menggunakan GC-MS. Senyawa nitrogen diuji aktivitasnya sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam medium korosif yang jenuh CO<sub>2</sub> menggunakan metode *wheel test* dan SEM.

Berdasarkan hasil XRD dan SEM, zeolit-X berhasil disintesis dan berdasarkan hasil XRF, zeolit-X berhasil dimodifikasi menjadi zeolit H-X dengan persen konversi Na menjadi H sebesar 13,55%. Reaksi transesterifikasi menghasilkan metil ester dengan konversi sebesar 32% dan reaksi amidasi menghasilkan senyawa nitrogen dengan komposisi 55,63% menggunakan katalis yang lebih baik yaitu zeolit H-X. Hasil uji aktivitas sebagai inhibitor korosi baja lunak menunjukkan persen proteksi sebesar 90,23% dan morfologi permukaan baja lunak menggunakan inhibitor korosi lebih baik dibandingkan tanpa inhibitor korosi.

Kata kunci: inhibitor korosi, senyawa nitrogen, amidasi, minyak kelapa sawit, zeolit-X.

## **ABSTRACT**

### **CONVERSION OF PALM OIL TO NITROGEN COMPOUNDS USING PROTONATED ZEOLITE-X AS CATALYST AND CORROSION INHIBITOR ACTIVITY TEST**

**By**

**BELLA AGUSTIN**

Metal corrosion, especially in mild steel which is widely used in industry, causes significant economic losses. One approach to overcome this problem is the use of environmentally friendly organic compound-based inhibitors, such as nitrogen compounds. This study aims to convert palm oil into nitrogen compounds by utilizing protonated zeolite-X (H-X) as a catalyst and to test their performance as corrosion inhibitors on mild steel in CO<sub>2</sub>-saturated corrosive media.

Catalyst synthesis was carried out by utilizing silica from rice husk to form zeolite-X and characterized using X-Ray Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscope (SEM). Zeolite-X was modified into zeolite H-X through ion exchange method using NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> solution and characterized using X-Ray Fluorescence (XRF). The conversion process consists of two stages, namely transesterification of palm oil into methyl ester and amidation reaction with diethanolamine to produce nitrogen compounds, using zeolite-X and H-X catalysts in both reaction stages. The obtained methyl esters and nitrogen compounds were characterized using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Nitrogen compounds were tested for their activity as corrosion inhibitors of mild steel in a CO<sub>2</sub> saturated corrosive medium using the wheel test and SEM methods.

Based on the results of XRD and SEM, zeolite-X was successfully synthesized and based on the results of XRF, zeolite-X was successfully modified into zeolite H-X with a conversion percentage of Na to H of 13,55%. The transesterification reaction produced methyl ester with a conversion of 32% and the amidation reaction produced nitrogen compounds with a composition of 55.63% using a better catalyst, namely zeolite H-X. The result of the activity test as a mild steel corrosion inhibitor showed a protection percentage of 90.23% and the surface morphology of mild steel using a corrosion inhibitor was better than without a corrosion inhibitor.

**Keywords:** corrosion inhibitor, nitrogen compound, amidation, palm oil, zeolite-X.