

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Permasalahan korosi pada baja karbon dapat terjadi dimana saja, baik itu pada bagian konstruksi, instalasi, maupun saluran transportasi fluida. Korosi pada baja karbon ini merupakan suatu masalah yang sering dihadapi oleh berbagai industri di dunia, korosi yang terjadi biasanya dalam bentuk karat dan kerak. Pembentukan karat dan kerak pada baja karbon tersebut disebabkan oleh adanya zat-zat terlarut dalam air, seperti zat organik, anorganik serta gas  $O_2$  dan  $CO_2$  (Gaffert, 1974). Apabila pembentukan karat dan kerak tidak dapat ditanggulangi, maka akan mengakibatkan nilai efisiensi baja karbon tersebut menjadi turun serta dapat membahayakan manusia dan lingkungan sekitarnya.

Untuk menghilangkan karat dan kerak pada baja karbon, beberapa industri menggunakan larutan asam. Proses penanganan untuk menghilangkan karat dan kerak tersebut dinamakan pencucian logam (*Pickling Steel*). Larutan asam yang biasanya digunakan untuk proses pencucian logam adalah larutan asam klorida dan asam sulfat, namun kedua jenis asam tersebut mempunyai kereaktifan yang tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya korosi kembali (Bentis, 2004). Oleh sebab itu, diperlukan teknik pencegahan korosi kembali saat proses pencucian baja karbon berlangsung dengan penambahan inhibitor korosi yang mudah didapatkan serta ekonomis.

Penggunaan inhibitor korosi ini sangat berpotensi untuk menangani permasalahan korosi yang terjadi pada lapisan bagian dalam suatu baja karbon, sebab biasanya lapisan bagian dalam tidak mengalami coating atau pelapisan misalnya dengan cat, sehingga akan mudah mengalami korosi, coating biasanya hanya digunakan untuk proteksi lapisan bagian luar yang lebih berinteraksi dengan lingkungan (Nace, 2013).

Inhibitor korosi terbagi atas dua jenis yaitu inhibitor organik dan anorganik. Adapun inhibitor organik terbagi menjadi dua bagian yakni inhibitor korosi organik sintetis dan inhibitor korosi organik alami.

Inhibitor korosi organik sintesis yang digunakan saat ini antara lain : *N-Aminorhodanine* memiliki efisiensi inhibisi 99,7% (Doner, *et.al.*, 2011), *2-Thiohydantoin* memiliki efisiensi inhibisi 93% (Yuce, *et.al.*, 2012), *3-[(2-Hydroxy-Benzylidene)Amino]-2-Thioxo-Thiazolidin-4-one* memiliki efisiensi inhibisi 99,8% (Doner, *et.al.*, 2013), *Two Pyridinecarboxaldehyde Thiosemicarbazone Compunds* memiliki efisiensi inhibisi 88,9% (Xu, *et.al.*, 2014), *4,6-Diamino-2-Pyrimidinethiol* memiliki efisiensi inhibisi 95,8% (Yildiz, 2015). Namun, penggunaan inhibitor korosi sintesis tersebut masih terkendala dalam masalah biaya serta belum teruji tingkat keamanannya bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Wang, *et.al.*, 2007).

Inhibitor korosi anorganik yang sering digunakan saat ini adalah inhibitor korosi yang mempunyai material dasar seperti senyawa nitrit, kromat, silikat, dan fosfat, semua material dasar ini sangat berbahaya dan bersifat toksik bagi kesehatan manusia serta lingkungan sekitarnya (Haryono, 2010).

Oleh sebab itu, alternatif inhibitor korosi yang baik adalah inhibitor korosi organik alami. Bahan dasar inhibitor korosi organik alami mudah sekali untuk diperoleh biasanya dalam bentuk limbah organik, selain itu pula dalam proses pengolahannya bisa memilih dengan cara yang paling murah, efektif, dan efisien sehingga senyawa organik alami ini lebih ekonomis dan ramah lingkungan apabila dibandingkan dengan inhibitor korosi organik sintesis (Abiola, *et.al.*, 2010).

Atas dasar pertimbangan nilai ekonomis dan ramah lingkungan itulah, banyak inhibitor korosi organik yang dikembangkan serta digunakan peneliti-peneliti untuk menangani permasalahan korosi pada baja karbon dalam media asam berikut ini : ekstrak daun *Murraya koenigii* memiliki efisiensi inhibisi 93% (Quraishi, *et. al.*, 2010), ekstrak kulit *Punica granatum* memiliki efisiensi inhibisi 91% (Behpour, *et. al.*, 2012), ekstrak daun *Chenopodium Ambrosioides* memiliki efisiensi inhibisi 89% (Bammou, *et.al.*, 2013), ekstrak bunga *Tagetes erecta* memiliki efisiensi inhibisi 92% (Mourya, *et.al.*, 2014), ekstrak kulit *Litchi chinensis* memiliki efisiensi inhibisi 96% (Singh, *et.al.*, 2015).

Inhibitor korosi organik merupakan jenis inhibitor yang kaya akan senyawa karbon heteroatom yang mengandung atom N, O, P, S, dan atom-atom yang memiliki

pasangan elektron bebas (Bouklah, 2006), salah satunya protoforfirin yang tersusun atas empat cincin pirol, didalam cincin pirol tersebut terkandung empat atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas, sehingga protoforfirin berpotensi menjadi inhibitor korosi (Milgrom, 1997).

Mekanisme inhibitor korosi organik dalam hal menginhibisi baja karbon yaitu dengan cara membentuk suatu lapisan protektif sehingga dapat melindungi logam dari serangan korosi, lapisan protektif ini terbentuk akibat proses adsorpsi senyawa karbon heteroatom terhadap permukaan logam (Haryono, *et.al.*, 2010).

Protoforfirin biasanya digunakan dalam keperluan medis dalam hal *photodynamic*. *Photodynamic* adalah suatu jenis fototerapi yang berfungsi untuk menghilangkan sel-sel kanker yang ada dalam tubuh. (Wachowska, M., *et.al.*, 2011).

Limbah darah sapi yang dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan yang baik, akan menyebabkan pencemaran lingkungan (Padmono, 2005). Melihat keadaan tersebut, daripada limbah darah sapi terbuang begitu saja lebih baik diolah menjadi bahan baku inhibitor korosi dikarenakan penelitian-penelitian sebelumnya belum ada yang menggunakan limbah darah hasil pemotongan sapi sebagai inhibitor korosi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan masalah yang dirumuskan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengekstraksi hemin dari limbah darah hasil pemotongan sapi ?
2. Bagaimana mengkonversi hemin menjadi protoforfirin ?
3. Bagaimana potensi protoforfirin sebagai inhibitor korosi baja karbon dalam larutan  $H_2SO_4$  0,5 M ?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan bisa mencapai sasaran-sasaran yang diharapkan, maka diperlukan pembatasan-pembatasan dalam variabel yang dikaji. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Logam yang digunakan dalam penelitian adalah baja karbon API 5L-X56.

2. Temperatur dibuat dalam tiga rentang variasi, yaitu pada 298 K, 308 K dan 318 K.
3. Konsentrasi Protoporfirin diujikan dalam rentang 40 ppm, dari konsentrasi 40 ppm sampai 200 ppm.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi protoforfirin sebagai alternatif inhibitor korosi baja karbon dalam larutan asam sulfat 0,5 M.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dalam hal pengembangan inhibitor korosi yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis tinggi, sehingga diharapkan dapat meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh korosi.