

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang menghasilkan jumlah minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Pada tahun 2022, perkebunan kelapa sawit di Indonesia meluas hingga mencapai 15.34 juta hektar¹. Situasi ini menyebabkan peningkatan dalam jumlah limbah atau residu biomassa di sektor pertanian kelapa sawit (*on-farm*) yang berdampak pada isu keberlanjutan (*sustainability*)². Limbah biomassa tersebut bersumber dari proses pengolahan Tandan Buah Segar kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO) akan menghasilkan limbah padat dan limbah cair seperti pelepah, batang, cangkang, serat mesocarp (MF), tandan kosong kelapa sawit³, *Palm Oil Mills Effluent* (POME) dan biomassa lainnya⁴. Sekitar satu ton tandan buah segar yang diolah akan dihasilkan limbah cair POME sebanyak 583 kg⁵. Limbah padat yang dihasilkan adalah MF dan cangkang sebanyak 144 kg dan 64 kg, serta 210 kg TKKS (kadar air 65 %)⁶. POME merupakan limbah cair yang mengalami penumpukan di industri pengolahan minyak kelapa sawit. Selama ini, POME yang dihasilkan oleh industri sawit masih dalam pengembangan pengolahan agar mengurangi limbah secara optimal.

Dalam mengatasi masalah tersebut, Pengolahan limbah industri kelapa sawit menjadi produk yang bernilai sudah mulai dilakukan penelitian baik digunakan sebagai produksi hidrogen, sumber pupuk dan karoten terbarukan, serta biofuel⁵. Selain itu, limbah industri kelapa sawit yang digunakan sebagai sumber *green inhibitor* korosi logam untuk pencegahan korosi telah menjadi topik penelitian yang semakin menarik dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan limbah kelapa sawit adalah senyawa organik yang dapat bersifat sebagai *green inhibitor* korosi logam^{7,8}.

Beberapa penelitian terbaru telah mengeksplorasi potensi pengolahan limbah padat sebagai bahan baku untuk menghasilkan *green inhibitor* korosi logam yang dapat digunakan dalam industri korosi⁹⁻¹¹. Penelitian ini didasarkan pada prinsip bahwa limbah kelapa sawit mengandung senyawa-senyawa antioksidan yang dapat menghambat terjadinya korosi baja seperti asam palmitat¹², lignin¹³, tannin¹⁴, tokoferol, tokotrienol, asam fenolat, dan sebagainya¹⁵. Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa ekstrak dari limbah kelapa sawit dapat memiliki efek yang menguntungkan dalam melindungi logam dari korosi logam.

Salah satu penelitian yang relevan adalah studi yang dilakukan oleh Reno Susanto dkk. pada tahun 2021 yang menginvestigasi potensi pelepah kelapa sawit dalam menghambat korosi logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas inhibitor korosi yang signifikan terhadap logam yang umum digunakan dalam aplikasi industri. Pada penelitian tersebut diperoleh laju korosi terendah sebesar 48,023 mpy dan efisiensi inhibisi tertinggi sebesar 84,631% pada medium HCl 0,5 N dengan penambahan inhibitor 1500 ppm serta waktu perendaman selama 72 jam¹⁶. Temuan ini menunjukkan adanya potensi pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai sumber bahan baku *green inhibitor* yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan

pengembangan lebih lanjut terhadap limbah sawit lain yang juga berpotensi sebagai *green inhibitor*, seperti *Palm Oil Mill Effluent* (POME).

Selain manfaat potensial dalam mengelola limbah kelapa sawit, penggunaan *green inhibitor* berbasis kelapa sawit ini juga konsisten dengan prinsip-prinsip keberlanjutan dan pengurangan ketergantungan pada bahan kimia berbasis minyak bumi². Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam menggabungkan aspek-aspek ekonomi, lingkungan, dan teknis untuk menghasilkan solusi yang efektif dalam pencegahan korosi. Namun, meskipun hasil penelitian awal menjanjikan tentang efektivitas limbah padat, masih diperlukan penelitian lebih lanjut menguji efektivitas limbah cair kelapa sawit sebagai inhibitor korosi baja. Limbah cair kelapa Sawit belum pernah diteliti sebagai inhibitor korosi baja. Komponen utama senyawa organik limbah cair kelapa sawit adalah asam palmitat⁶. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melaksanakan riset tentang Efektivitas Asam Palmitat sebagai *Green Inhibitor* pada Baja Berbasis Hasil Ekstraksi Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Metode yang digunakan adalah metode kehilangan berat. Metode ini efektif karena memberikan informasi yang penting dalam mengevaluasi kinerja inhibitor korosi organik yang ramah lingkungan dan efektif dalam melindungi logam dari serangan korosi seperti laju korosi optimum pada proses inhibisi¹⁷.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah efektivitas limbah cair industri kelapa sawit (POME) sebagai *green inhibitor* korosi baja?
2. Berapakah konsentrasi optimum yang efektif sebagai *green inhibitor* baja?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis efektivitas limbah cair industri kelapa sawit (POME) sebagai *green inhibitor* korosi baja.
2. Menentukan konsentrasi optimum yang efektif sebagai *green inhibitor* baja.

1.4 Manfaat Riset

Riset ini memberikan manfaat berupa informasi ilmiah mengenai metode kehilangan berat dengan menggunakan variasi logam yang dilapisi *green inhibitor* korosi dan logam tanpa dilapisi *green inhibitor* dengan kadar inhibitor yang paling efektif sebagai inovasi dalam pencegahan korosi.