

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu logam yang sering digunakan dalam dunia permesinan adalah baja AISI 1045. Baja AISI 1045 memiliki kadar karbon sebesar 0,45% dan tergolong baja sedang. Baja ini biasa digunakan sebagai bahan dasar roda gigi, bantalan, dan poros yang mana pada saat beroperasi akan mengalami gesekan dan tekanan sehingga mengakibatkan keausan. Baja AISI 1045 sering disebut sebagai baja karbon karena telah memenuhi pengkodean internasional yaitu seri 10xx berdasarkan nomenklatur yang dikeluarkan oleh AISI dan SAE (*Society of Automotive Engineers*) pada 10 digit pertama terdapat kode untuk karbon biasa, dan kemudian kode xx setelah angka 10 menunjukkan komposisi karbon dari baja AISI 1045. Dalam penerapannya, baja ini harus memiliki sifat ketahanan aus yang baik karena sesuai dengan fungsinya harus mampu menahan keausan yang diakibatkan oleh beban gesekan dan tekanan. Ketahanan aus dapat didefinisikan sebagai ketahanan suatu material terhadap pengurangan dimensi yang disebabkan oleh gesekan antara permukaan tertentu. Salah satu cara untuk memperpanjang umur baja dalam menghadapi gesekan atau tekanan adalah dengan melakukan perlakuan panas (Haryadi et al., 2021).

Baja AISI 1045 dapat mengalami korosi apabila kondisi lingkungan sangat asam dan lembab, misalnya pada lingkungan pertanian sangat beresiko apabila material peralatan pertanian tidak diberi lapisan anti korosi. Korosi merupakan masalah serius yang timbul akibat adanya interaksi antara logam dengan lingkungan di sekitarnya. Beberapa penyebabnya antara lain: Tanah dengan kandungan bahan organik (sisa-sisa tanaman atau pupuk organik) yang tinggi dapat menghasilkan senyawa asam pada saat dekomposisi sehingga mempercepat terjadinya korosi, Tanah dengan konsentrasi ion klorida (Cl^-) atau sulfat (SO_4^{2-}) yang tinggi seperti di Desa Tambaksari, Kecamatan Tirtajaya, Kabupaten Karawang yang terletak 7 km dari pantai dapat meningkatkan agresivitas korosi, dan Tanah dengan pH yang rendah (asam) dapat mempercepat laju korosi pada logam termasuk baja AISI 1045. Adanya air tanah dan pH tanah yang

rendah menyebabkan meningkatnya reaktivitas kimia yang dapat merusak material logam seperti baja AISI 1045. Dampak dari korosi sering kali menimbulkan kerugian akibat rusaknya peralatan pertanian yang terbuat dari logam akibat korosi, misalnya peralatan pertanian seperti alat bajak, pompa air, dan rangka traktor juga rentan terhadap korosi, yang mengurangi efisiensi dan masa pakai peralatan tersebut (Septianissa & Chandrasari, 2024).

Korosi merupakan suatu proses kerusakan pada bahan logam, yang pada dasarnya merupakan reaksi logam terhadap ion-ion pada permukaan logam yang bersentuhan langsung dengan lingkungan air dan oksigen (Utomo, 2012).

Ada dua jenis korosi yaitu *wet corrosion* (korosi basah) dan *Dry Corrosion* (korosi kering), contoh dari jenis korosi basah antara lain yaitu : *Uniform attack* (korosi seragam), *Pitting corrosion* (korosi sumur), *Errosion Corrosion* (korosi erosi), *Galvanis Corrosion* (korosi galvanis), *Stress corrosion* (korosi tegangan), *Crevice corrosion* (korosi celah), Korosi mikrobiologi, *Fatigue corrosion* (korosi lelah) (Utomo, 2012).

Diantara beberapa jenis korosi di atas, salah satu contoh korosi basah adalah lingkungan pertanian, banyak alat pertanian yang mudah terkena korosi akibat kelembaban air di sawah akibat penggunaan pupuk dan pestisida. Korosi menyebabkan terjadinya degradasi struktur material pada tingkat mikro dan makro. Pada baja yang digunakan di lingkungan air sawah, ion-ion dalam air seperti klorida dan sulfat mempercepat proses oksidasi. Akibatnya, kuat tarik, kuat tekan, dan ketangguhan material menjadi berkurang (Saugi, 2021).

Hal ini sangat merugikan bagi para penggunanya. Kerugian yang dapat ditimbulkan akibat korosi tidak hanya biaya langsung seperti penggantian peralatan, perawatan, dan lain sebagainya, tetapi juga biaya tidak langsung seperti terganggunya proses operasional (Saugi, 2021).

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan pelapisan tambahan untuk melindungi permukaan asli baja karbon sedang, ada beberapa pilihan yang dapat dilakukan dalam penelitian ini, yaitu melalui, *Elektroplanting*, *Hot Dip Galvanizing*, atau dapat juga menggunakan *Painting*. Jika dilihat dari segi lingkungan dan

keawetannya *Elektroplating* **tidak selalu cocok untuk baja** yang digunakan **dilingkungan pertanian**, khususnya **sawah**, karena beberapa **kondisi lingkungan ekstrem** dan **karakteristik pelapisan elektroplating**, Seperti ketebalan pelapisan ini yang cenderung tipis dan memang bisa menahan laju korosi dilingkungan ekstrem namun pelapisan tersebut menggunakan nikel yang cenderung mahal dan hanya untuk mempercantik saja (Basmal et al., 2012).

Sedangkan pada kasus pelapisan cat besi, lapisan cat tidak bertahan lama dikarenakan lapisan yang tipis dan agresifitas lingkungan pertanian membuat pelapisan cat tidak efektif dilingkungan tersebut (Arinda et al., 2022).

Maka dari itu lapisan dengan menggunakan *Hot Dip Galvanis* sangat cocok untuk diterapkan dilingkungan pertanian, karena selain lapisannya yang tebal, lapisan seng pada galvanis dapat menahan agresifitas korosi dilingkungan pertanian (Nugroho & Sakti, 2020).

Untuk itu pada penelitian ini akan dilakukan metode eksperimental untuk membandingkan ketebalan dari proses pelapisan galvanis dengan menggunakan variasi pencelupan yang berbeda, agar dapat diketahui yang mana yang lebih bagus untuk membuat alat pertanian bisa mencapai umur masa pakai yang panjang. Dari pelapisan tersebut akan mengalami perubahan baik dari segi kekuatan mekanik maupun dari ketahanannya terhadap laju korosi dilingkungan tanah pertanian. Perlu adanya pelapisan seperti galvanisasi untuk menghambat laju korosi pada lingkungan pertanian yang cenderung lembab guna untuk menghasilkan efektifitas umur penggunaan material baja AISI 1045 dilingkungan pertanian (Nugroho & Sakti, 2020).

Pelapisan baja sangat penting untuk menjaga lapisan baja dari korosi. Coating atau pelapisan adalah salah satu langkah yang tepat dalam proses pelapisan bagian luar suatu benda untuk memperpanjang masa pakainya. Proses pelapisan elektroplating galvanis melibatkan aliran listrik ke dalam bath galvanize treatment, sehingga partikel zinc menempel pada permukaan baja. Partikel galvanis menempel pada besi sampai ketebalan yang diinginkan karena dua plat logam dihubungkan dengan kutub sumber arus searah (DC) yang positif dan negatif. Proses ini meningkatkan ketahanan terhadap korosi baja

AISI 1045 dilingkungan pertanian dan dapat memperpanjang umur pakai baja dalam industri pertanian. Meninjau dari lingkungan pertanian yang lembab dan mempunyai kadar asam yang tinggi maka proses coating ini sangat diperlukan dalam meningkatkan efisiensi pemakaian baja AISI 1045 (Pratama & Hardjono, 2023).

Studi terdahulu mengenai pelapisan galvanis dengan menganalisis beberapa perubahan suhu dalam ketel galvanis dan melakukan variasi waktu pencelupan, dengan media perendaman menggunakan air laut. Pada penelitian ini menggunakan pipa dari baja AISI 1020 yang biasa di gunakan pada kapal laut, setelah di lakukan perendaman spesimen di uji laju korosi dengan menggunakan metode selisish kehilangan berat dan dilakukan uji microscopy untuk mengetahui perbedaan struktur mikro dari semua spesimen (Santosa et al., 2022).

Studi lainnya mengenai pelapisan logam pada ASTM A516 Grade 70 dilakukan dengan metode galvanis. Material direndam dalam asam sulfat selama 35 menit, kemudian diproses *fluxing* menggunakan larutan NH_4Cl dan ZnCl selama 15 menit. Selanjutnya, material dicelupkan ke cairan galvanis bersuhu 450°C dengan variasi waktu 5, 10, dan 15 menit. Uji ketebalan dan berat dilakukan, diikuti uji laju korosi menggunakan media dengan pH berbeda untuk mendapatkan nilai laju korosi (Cahaya et al., 2024).

Berdasarkan bebrapa penelitan sebelumnya terkait pelapisan galvanis, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh dari pelapisan hot dip galvanizing dengan variasi waktu pencelupan spesimen yang berbeda, terhadap laju korosi dan kekerasan dengan menggunakan media korosif air sawah. Dalam penelitian ini baja AISI 1045 akan di gunakan karena baja ini sangat sering digunakan pada alat alat pertanian contohnya seperti traktor atau alat bajak sawah, pompa air dan masih banyak yang lainnya. Selanjutnya laju korosi akan dihitung dengan menggunakan weight loss metode atau kehilangan berat. Setelah melakukan pengujian laju korosi spesimen akan di uji kekerasannya dengan menggunakan Rockwell HRB pada lima titik yang berbeda, dengan cara ini maka dapat ditentukan lapisan galvanis yang efektif menunjukan stabilisasi lapisan yang keras. Selanjutnya melalui pengujian SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

guna mengetahui perbedaan struktur mikro permukaan spesimen yang telah melalui proses galvanis dengan yang tidak serta antar spesimen galvanis yang variasinya berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah dari penelitian ini :

- a. Apakah pelapisan galvanis efektif dalam mengurangi laju korosi pada baja AISI 1045 di air sawah?
- b. Bagaimana pengaruh pelapisan galvanis terhadap kekuatan mekanik baja AISI 1045 dilingkungan air sawah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini :

- a. Menguji efektivitas pelapisan galvanis dalam menurunkan laju korosi baja AISI 1045 di air sawah.
- b. Menganalisis pengaruh pelapisan galvanis terhadap kekuatan mekanik baja AISI 1045.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat dari penelitian ini :

- a. Memberikan wawasan ilmiah terkait pelapisan galvanis sebagai perlindungan terhadap korosi.
- b. Menyediakan data yang relevan bagi industri untuk aplikasi baja dilingkungan air sawah.

1.5 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah dari penelitian ini :

- a. Penelitian hanya menggunakan baja AISI 1045 dengan pelapisan galvanis menggunakan metode *hot-dip galvanizing* dalam variasi waktu perendaman yang berbeda.
- b. Media korosi dibatasi pada air sawah dari satu lokasi tanpa simulasi variasi kondisi (suhu, aliran, atau siklus basah-kering).

- c. Untuk pengujian kekuatan mekanik hanya dilakukan pengujian kekerasan saja, yaitu dengan menggunakan Uji Kekerasan Rockwell HRB.

