

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkaratan merupakan peristiwa yang lazim terjadi pada logam. Dalam bahasa sehari-hari peristiwa perkaratan disebut dengan korosi. Korosi atau karat adalah penurunan mutu material pada bahan logam akibat interaksi yang tidak menguntungkan dengan lingkungan. Korosi tidak hanya merugikan manusia secara ekonomis, tetapi juga dapat mengancam keselamatan manusia. Jumlah kerugian akibat korosi di Indonesia, secara kuantitatif belum pernah dilakukan, namun sebagai gambaran kerugian akibat serangan korosi di Amerika dapat mencapai sekitar 24 triliun rupiah pertahun. Jumlah ini belum mencakup kehilangan jam produksi, ganti rugi kerusakan, klaim-klaim, biaya perbaikan dan lain-lain. Pelapisan telah dilakukan untuk melindungi produk-produk logam dari serangan korosi, apalagi bagi negara-negara yang memiliki iklim tropis seperti Indonesia (Ridlwani, 2006).

Beberapa jenis material dan metode yang berbeda telah digunakan dalam pelapisan logam untuk menghindari korosi. (Rusianto dan Murdana, 2002) telah melakukan pelapisan Baja Karbon dengan metode *chromizing*. Dalam penelitian tersebut digunakan variasi temperatur untuk melihat kekerasan dan ketebalan dari proses pelapisan. Dalam hal ini dihasilkan harga kekerasan rata-rata permukaan juga meningkat, sebelum proses *chromizing* kekerasan rata-rata permukaan adalah 170 HV. Setelah dilakukan *chromizing* kekerasan rata-rata terendah sebesar 225 HV diperoleh pada pemanasan dengan temperatur 900°C, dan kekerasan yang paling tinggi sebesar 257 HV dihasilkan pada pemanasan dengan temperatur 1100°C. Semakin tinggi temperatur pemanasan dengan waktu yang konstan maka tebal lapisan *kromium* terbentuk lebih tebal, pada temperatur pemanasan 900°C terbentuk lapisan setebal 40 µm dan temperatur pemanasan 1100°C terbentuk lapisan setebal 83 µm. (Asrori, 2009) melakukan pengembangan nanokomposit PANI (HCl)-TiO₂ dengan menggunakan metode hidotermal sebagai material

pelapis anti korosi. Dari sisi ketahanan korosi penambahan TiO₂ menunjukkan material menjadi lebih tahan terhadap korosi.

Menurut penelitian (*Supriyanto, 2007*), menggunakan TiO₂ sebagai bahan pelapis anti korosi dengan menggunakan metode MOCVD untuk melihat penumbuhan kristal dan morfologi pada lapisan (*film*) tipis yang pada temperatur substrat 500⁰C. Parameter eksperimen menggunakan temperature *bubbler* 50⁰C, tekanan uap bahan *prekursor* 206 Torr, laju aliran gas Argon 100 sccm dan tekanan total penumbuhan 2x10⁻³ Torr. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh film tipis dengan bidang kristal fase tunggal rutil dan morfologi permukaan film relatif halus dengan ukuran butiran dalam orde nanometer.

Selain itu, metode sol gel sangat berperan dalam pembentukan lapisan tipis. (*Mansor, 2003*) membuat lapisan tipis untuk melihat morfologi dari lapisan TiO₂ selama pemanasan 1 jam dengan berbantuan ion *bombardment*. Metode ion *bombardment* didapat hasil yang setara dengan metode sol gel klasik dalam hal kekerasan lapisan dan juga bentuk permukaan. Ketebalan lapisan yang dihasilkan mencapai 157 nm setelah 4 kali pencelupan.

Adapun metode yang dilakukan menggunakan teknik oles pada permukaan sampel yaitu Fe dan Al menggunakan bahan TiO₂, *Isopropyle alcohol* dan sedikit resin polyester. Dimana masing masing suhu yaitu 100, 150 dan 200⁰C. Dari hasil penelitian, didapatkan struktur kristal sampel lapisan tipis (TF-1) pada substrat besi merupakan lapisan tipis TiO₂ (jenis anatase) dengan struktur tetragonal dan sampel lapisan tipis (TF-2) pada substrat Aluminium dengan struktur cubic. Hasil uji Sem pada Fe dan Al tampak adanya dua kontras warna, yaitu warna gray (abu-abu) dan putih. Identifikasi elementer menunjukkan bahwa warna putih didominasi unsur Carbon (C) yang memiliki energi 0,277 KeV, Oksigen (O) yang memiliki energi 0,525 KeV, dan Titanium (Ti) yang memiliki energi 4,508 KeV. Dari hasil analisis tersebut menggambarkan bahwa telah terbentuk lapisan tipis TiO₂ di atas substrat besi dan aluminium dengan perekat resin poliester. Begitu juga dalam hal uji korosi logam yang dilapisi dengan TiO₂ lebih terlindung dari karat dari pada yang tidak dilapisi. Suhu yang paling rendah memberikan laju korosi yang lebih lama pada masing-masing logam (*Miranti, 2011*).

Berdasarkan beberapa uraian di atas, penulis akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai proses pelapisan logam atau baja yang mampu melindungi produk dari serangan korosi dan memperbaiki produk yang telah mengalami keausan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengendalikan terjadinya korosi pada logam. Penulis akan meneliti tentang **“Pengaruh Temperatur Terhadap Struktur Kristal Dan Morfologi Lapisan $TiCl_4$ Pada Lapisan Logam Dengan Menggunakan Metode Sol Gel”** dimana penulis akan mencoba untuk menggunakan pelapisan Titanium tetraklorida ($TiCl_4$) cair dengan metode sol gel sebagai salah satu metode pengendalian korosi pada logam. Larutan $TiCl_4$ merupakan larutan bening dan memiliki ketahanan terhadap korosi.

1.2. Batasan Masalah

Untuk memberikan ruang lingkup yang jelas, penulis membatasi cakupan masalah sebagai berikut:

1. Pengaruh temperatur terhadap penumbuhan lapisan tipis $TiCl_4$ pada logam dengan menggunakan metode sol gel.
2. Karakteristik lapisan $TiCl_4$ terutama morfologi dan struktur kristal yang dibuat dengan variasi temperatur saat proses pemanasan
3. Masalah yang diteliti hanya fokus pada penanganan laju korosi pada logam dengan pelapisan $TiCl_4$ dengan metode sol gel

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap penumbuhan lapisan tipis $TiCl_4$ pada logam dengan menggunakan metode sol gel?
2. Bagaimanakah struktur kristal dan morfologi lapisan $TiCl_4$ yang dibuat dengan metode sol gel?
3. Bagaimana laju korosi logam yang dilapisi $TiCl_4$ dengan metode sol gel?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh temperatur terhadap penumbuhan lapisan tipis TiCl_4 pada besi dengan menggunakan metode sol gel
2. Untuk mengetahui bagaimanakah struktur kristal dan morfologi TiCl_4 yang dibuat dengan metode sol gel
3. Untuk mengetahui bagaimana laju korosi logam yang dilapisi TiCl_4 dengan metode sol gel

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan informasi bagi penulis tentang pengembangan *coating* menggunakan pelapis TiCl_4 menggunakan metode sol gel.
2. Sebagai informasi bagi penelitian selanjutnya tentang pengembangan *coating* menggunakan pelapis TiCl_4 pada bahan logam untuk mengatasi laju korosi