

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, penggunaan logam dalam dunia industri semakin meningkat karena logam banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam proses produksi. Baja karbon merupakan salah satu jenis logam yang paling banyak digunakan dalam berbagai bidang industri, terutama dalam pembuatan alat perkakas, alat pertanian, komponen konstruksi, komponen otomotif, serta kebutuhan rumah tangga. Dalam penggunaannya, material logam sering mengalami penurunan kualitas akibat pengaruh lingkungan maupun kondisi operasional, sehingga dapat mempengaruhi kinerja dan umur pakai material tersebut (Putratama et al., 2021).

Permasalahan korosi perlu mendapat perhatian serius karena sebagian besar wilayah Indonesia merupakan daerah perairan yang beriklim tropis. Kondisi ini menyebabkan curah hujan yang tinggi serta lingkungan yang banyak mengandung senyawa klorida, sehingga dapat mempercepat terjadinya korosi pada logam. Oleh karena itu, berbagai bangunan konstruksi yang menggunakan material logam harus dikelola dan dirawat dengan baik, seperti konstruksi pipa pada industri minyak dan gas, bangunan pelabuhan seperti breakwater dan seawall, tiang pancang pipa baja, serta jembatan yang berada di lingkungan korosif. Bahkan, beberapa di antaranya bersentuhan langsung dengan air laut yang dapat meningkatkan risiko terjadinya korosi. Dalam berbagai aplikasi tersebut, salah satu jenis baja yang sering digunakan adalah baja karbon menengah seperti baja AISI 1045 (Baihaqi et al., 2019).

Baja AISI 1045 merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam dunia industri, khususnya pada bidang otomotif dan permesinan. Baja AISI 1045 tergolong dalam jenis baja karbon menengah yang umumnya digunakan untuk membuat berbagai komponen dan sparepart mesin berkekuatan sedang seperti poros roda, gear, rantai, dan crankshaft. Komponen-komponen tersebut

umumnya jarang mendapatkan pelapisan atau pelumasan secara optimal, sehingga lebih rentan mengalami korosi. Baja AISI 1045 memiliki kandungan karbon antara 0,43%–0,50% serta memiliki kemampuan mesin yang baik sehingga mudah dibentuk menggunakan berbagai jenis mesin perkakas (Nugroho et al., 2019). Namun demikian, baja jenis ini masih memiliki kelemahan terhadap serangan korosi apabila digunakan pada lingkungan yang agresif seperti air laut

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sifat material dan memperbaiki struktur mikro baja adalah melalui proses perlakuan panas (heat treatment) (Callister Jr & Rethwisch, 2018). Perlakuan panas merupakan proses memanaskan material hingga suhu tertentu, menahannya dalam waktu tertentu, dan kemudian mendinginkannya untuk memperoleh sifat mekanik yang diinginkan. Proses ini biasanya dilakukan menggunakan furnace atau tungku pemanas dengan suhu yang disesuaikan dengan jenis dan spesifikasi baja. Setelah proses pemanasan, material didinginkan menggunakan media pendingin tertentu. Jenis-jenis perlakuan panas yang umum dilakukan antara lain normalizing, annealing, quenching, dan tempering (Sholikhin et al., 2021).

Salah satu jenis perlakuan panas yang banyak digunakan adalah proses annealing. Annealing atau proses pelunakan baja merupakan proses pemanasan baja di atas temperatur kritis, kemudian ditahan beberapa waktu hingga temperatur merata, dilanjutkan dengan proses pendinginan secara perlahan hingga mencapai suhu ruang untuk memperoleh struktur mikro yang diinginkan. Perubahan struktur mikro yang dihasilkan dari proses annealing tersebut tidak hanya mempengaruhi sifat mekanik material, tetapi juga dapat mempengaruhi ketahanan baja terhadap serangan korosi pada lingkungan tertentu (Affandi et al., 2022).

Korosi merupakan salah satu bentuk kerusakan yang umum terjadi pada material logam, terutama pada lingkungan yang bersifat agresif seperti larutan garam atau air laut. Lingkungan air laut umumnya mengandung senyawa klorida dalam jumlah tinggi yang dapat mempercepat terjadinya reaksi kimia pada permukaan logam. Korosi dapat diartikan sebagai proses kimia yang terjadi pada logam maupun paduannya dalam kondisi tidak stabil, yang menyebabkan kerusakan pada permukaan logam atau terbentuknya lubang-lubang kecil yang

semakin berkembang seiring waktu. Proses korosi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti temperatur, kelembaban udara, serta adanya tegangan pada material. Korosi tidak dapat sepenuhnya dihindari, namun lajunya dapat diperlambat sehingga umur pakai material logam dapat diperpanjang sebelum mengalami kerusakan (Nasution, 2018).

Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan antara perlakuan panas annealing, perubahan struktur mikro, dan laju korosi menjadi sangat penting untuk meningkatkan performa material baja karbon menengah pada aplikasi teknik di lingkungan air laut (Fontana & Greene, 1987). Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap laju korosi baja karbon menengah dalam media air laut dengan menggunakan metode elektrokimia.

Berdasarkan penelitian sebelumnya Sholikhin M. A. dkk. (2021) tentang pengaruh perlakuan panas terhadap laju korosi baja karbon menengah AISI 1045 dalam media air laut, penelitian tersebut mengkaji pengaruh beberapa variasi perlakuan panas seperti annealing, normalizing, quenching, dan tempering terhadap ketahanan korosi material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen tanpa perlakuan panas memiliki laju korosi tertinggi, sedangkan spesimen dengan perlakuan panas annealing menunjukkan laju korosi terendah karena mampu mengurangi tegangan dalam serta menghasilkan struktur mikro yang lebih stabil. Selain itu, perubahan struktur mikro yang terjadi akibat perlakuan panas terbukti berpengaruh terhadap ketahanan korosi material di lingkungan air laut.

Namun demikian, penelitian tersebut masih cenderung berfokus pada perbandingan berbagai jenis perlakuan panas serta menggunakan metode pengujian elektrokimia dalam menganalisis laju korosi baja karbon menengah AISI 1045 pada lingkungan air laut. Sementara itu, kajian yang secara khusus meneliti perubahan laju korosi setelah perlakuan panas annealing dengan mempertimbangkan pengaruh waktu perendaman menggunakan metode kehilangan massa (weight loss) masih terbatas. Padahal, waktu perendaman merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi perkembangan laju korosi material seiring dengan lamanya paparan terhadap lingkungan korosif.

Oleh karena itu, kebaruan dalam penelitian ini terletak pada perubahan laju korosi baja karbon menengah AISI 1045 setelah perlakuan panas annealing dalam media air laut dengan variasi waktu perendaman tertentu menggunakan metode weight loss. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui bagaimana laju korosi rata-rata berkembang seiring bertambahnya waktu perendaman, sehingga diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai perilaku korosi material setelah mengalami perlakuan annealing pada lingkungan air laut.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk menganalisis lebih lanjut tentang **“Pengaruh Perlakuan Panas Annealing terhadap Laju Korosi Baja Karbon Menengah AISI 1045 Pada Lingkungan Air Laut”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan laju korosi pada baja karbon menengah AISI 1045 setelah perlakuan panas *annealing* dalam media air laut?
2. Bagaimana pengaruh waktu perendaman dalam media air laut terhadap rata-rata laju korosi baja karbon menengah AISI 1045?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Media korosi yang digunakan adalah air laut.
2. Material yang digunakan baja karbon menengah AISI 1045.
3. Pengujian yang dilakukan hanya dengan perlakuan panas *annealing*.
4. Pengujian korosi dilakukan menggunakan metode *weight loss* saja, tanpa menggunakan metode elektrokimia.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perubahan laju korosi pada baja karbon menengah AISI 1045 setelah perlakuan panas *annealing* dalam media air laut.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman dalam air laut terhadap laju korosi rata-rata pada baja karbon menengah AISI 1045.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai pengaruh perlakuan panas *annealing* terhadap laju korosi baja karbon menengah AISI 1045 pada lingkungan air laut.
2. Menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perlakuan panas dan ketahanan korosi baja pada lingkungan korosif.
3. Memberikan informasi bagi dunia industri sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan material dan perlakuan yang tepat untuk meningkatkan umur pakai komponen.