

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era modernisasi industri yang terus berkembang, penggunaan logam, khususnya baja, menjadi komponen utama dalam berbagai sektor seperti konstruksi, perkapalan, otomotif, dan infrastruktur (Material & Energi, 2025). Baja digunakan secara luas karena memiliki sifat mekanik yang baik, kekuatan tinggi, serta kemudahan dalam proses pembentukan dan penyambungan. Namun, di balik keunggulannya, baja juga memiliki kelemahan utama, yaitu kerentanan terhadap korosi atau perkaratan pada penelitian (Ridho & Rokhim, 2023) korosi pada baja menyebabkan degradasi material dan menuntut tindakan proteksi agar umur pemakaian struktur tidak menurun. Fenomena ini menjadi masalah serius di seluruh dunia karena dapat menurunkan umur pakai material, meningkatkan biaya perawatan, serta menimbulkan kerugian ekonomi dan keselamatan yang signifikan.

Secara global, kerugian akibat korosi diperkirakan mencapai 2–4% dari Produk Domestik Bruto (PDB) setiap negara. Biaya moneter korosi diperkirakan mencapai 3 hingga 4% dari PDB global, dengan estimasi biaya langsung sekitar \$2,5 triliun per tahun (Iannuzzi & Frankel, 2022). Di sektor kelautan dan industri berat, korosi menjadi masalah yang lebih kompleks karena material logam terpapar langsung oleh lingkungan agresif seperti air laut, yang mengandung ion klorida tinggi dan memiliki tingkat salinitas yang mempercepat proses oksidasi. Pada penelitian (Nelvi Helmania Putri et al., 2024) menunjukkan, air laut yang memiliki kadar ion klorida tinggi dapat mempercepat proses korosi karena ion Cl^- mampu menembus lapisan pelindung oksida alami pada permukaan baja, sehingga mempercepat laju oksidasi dan pelarutan logam. Kondisi ini menyebabkan degradasi material lebih cepat dibandingkan dengan lingkungan darat, sehingga diperlukan upaya pencegahan yang efektif dan ekonomis untuk menjaga ketahanan material logam, khususnya baja.

Di Indonesia, yang merupakan negara maritim dengan garis pantai lebih dari 81.000 km, permasalahan korosi pada material logam di lingkungan laut menjadi

tantangan besar, terutama pada struktur pelabuhan, kapal, jembatan, dan alat industri pesisir pada penelitian (Haslinah, 2025) pengukuran laju korosi pada beberapa perairan pesisir Indonesia menunjukkan nilai yang bervariasi (contoh: 9,44–32,28 mpy pada sampel daerah tertentu), mempertegas bahwa lingkungan laut lokal dapat menyebabkan kerusakan cepat pada struktur logam jika tidak dilindungi. Baja ASTM A36, yang sering digunakan karena ketersediaannya dan sifat mekaniknya yang cukup baik, juga tidak terlepas dari risiko korosi jika tidak dilindungi dengan baik. Menurut (Rabbani, 2025) Baja ASTM A36, yang banyak digunakan untuk pelat dan komponen konstruksi di industri maritim, tahan terhadap beban mekanik, tetapi sangat rentan terhadap kerusakan akibat proses oksidasi ketika bersinggungan dengan air laut dan bahan korosif lainnya. Oleh karena itu, diperlukan metode pelapisan yang efektif untuk memperlambat laju korosi pada baja jenis ini.

Salah satu metode perlindungan yang paling umum digunakan adalah pelapisan dengan cat (coating). Cat berfungsi sebagai penghalang antara permukaan logam dan lingkungan korosif. Namun, efektivitas cat sangat dipengaruhi oleh jenis bahan pelarut (solvent) yang digunakan dalam campuran, karena bahan tersebut memengaruhi daya lekat, kekentalan, serta kemampuan cat dalam membentuk lapisan pelindung yang rapat.

Berbagai penelitian mengenai cat campuran thinner A spesial, thinner A biasa, dan thinner B sebagai inhibitor laju korosi. Salah satunya pada penelitian Budiyanto et al., (2023). Penelitian ini membahas tentang penggunaan 3 jenis cat yang berbeda, teridentifikasi bahwa seluruh tipe cat mengalami degradasi. Dari ketiganya, cat tipe 1 menunjukkan laju penipisan paling rendah di semua jenis media air jika dibandingkan dengan tipe 2 dan 3, dengan air tawar sebagai media yang paling tidak merusak.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Dzulfian Syafrian, (2025). Penelitian ini membahas tentang variasi perlakuan yang digunakan meliputi pelapisan dengan thinner 100%, thinner 50% + cat 50%, inhibitor 100%, serta campuran inhibitor 50% + thinner 50%, menemukan bahwa melapisi flange dengan gabungan inhibitor dan thinner berhasil menurunkan laju karat secara signifikan

dibanding flange tanpa pelindung. Khususnya, penggunaan inhibitor Additin RC 5402 paling efektif menahan laju korosi dan sekaligus membuat material flange menjadi lebih keras. Penggunaan bahan pelarut seperti thinner A special, thinner A biasa, thinner B dapat menghasilkan perbedaan karakteristik lapisan cat, baik dari segi ketahanan, kekeringan, maupun daya rekat terhadap permukaan logam.

Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Mussa et al., (2023). Penelitian tersebut membahas tentang evaluasi dengan teknik elektrokimia mengungkap bahwa aplikasi larutan benzimidazol pada paduan aluminium 2024-T3 menghasilkan perlindungan korosi yang sangat baik. Dalam media NaCl 3,5% yang agresif, lapisan ini mampu bertahan selama satu minggu tanpa menimbulkan kerusakan atau tanda korosi pada permukaan. Mekanisme perlindungannya diduga berasal dari pembentukan film inhibitor oleh gugus azol aktif yang elektronegatif, yang mensimulasikan perlindungan aktif. Ditunjang oleh nilai impedansi yang lebih unggul daripada sampel tanpa lapisan, benzimidazol menawarkan alternatif yang hemat biaya untuk substitusi metode penyimpanan jangka pendek tradisional.

Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh (Thoriqur et al., 2025). Penelitian ini membahas tentang penggunaan inhibitor alami, yaitu menganalisis efektivitas ekstrak daun jambu biji, pepaya, dan belimbing wuluh sebagai inhibitor korosi pada plat baja ST 40. Keempat sampel baja untuk setiap inhibitor direndam dengan durasi berbeda (15, 30, 45, 60 menit), lalu diuji dalam air laut selama 20 hari. Hasilnya, ketiga ekstrak tersebut terbukti menurunkan laju korosi. Ekstrak daun jambu biji paling efektif dengan laju korosi rata-rata 0,25 mmpy dan efisiensi 71,4%, disusul daun pepaya (0,29 mmpy; 68,3%), dan daun belimbing wuluh (0,33 mmpy; 58,7%).

Pemilihan bahan pelarut alternatif ini menarik untuk diteliti lebih lanjut, terutama dalam konteks pengaruhnya terhadap laju korosi baja ASTM A36 di lingkungan air laut. Data penelitian (Coating et al., 2024) mengonfirmasi bahwa spesimen berlapis memiliki laju korosi yang secara signifikan lebih rendah daripada spesimen tanpa lapisan, yang menegaskan betapa kritisnya karakteristik lapisan (seperti komposisi cat dan jenis pelarut) dalam memberikan perlindungan dari lingkungan yang korosif.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diidentifikasi adanya permasalahan terkait efektivitas berbagai jenis pelarut dalam campuran cat terhadap ketahanan korosi baja. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh campuran cat dengan pelarut thinner a spesial, thinner A biasa, thinner b terhadap laju korosi baja ASTM A36 yang direndam dalam media air laut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah sekaligus alternatif solusi dalam pemilihan bahan pelapis yang lebih efisien dan ekonomis, khususnya bagi industri yang beroperasi di lingkungan laut.

1.2. Rumusan Masalah.

1. Bagaimana pengaruh penggunaan campuran cat dengan pelarut thinner A spesial, thinner A biasa, thinner b terhadap laju korosi baja ASTM A36 pada media perendaman air laut?
2. Di antara ketiga jenis pelarut tersebut, pelarut manakah yang menghasilkan laju korosi paling rendah pada baja ASTM A36?
3. Bagaimana hasil pengujian menggunakan mikroskop?

1.3. Tujuan Penelitian.

1. Untuk mengetahui pengaruh lapisan cat campuran thinner A spesial, thinner A biasa, thinner B terhadap laju korosi baja ASTM A36 pada media perendaman air laut.
2. Untuk menganalisis perbedaan efektivitas ketiga jenis pelarut dalam melindungi baja ASTM A36 dari korosi.
3. Untuk mengetahui hasil morfologi permukaan baja ASTM A36 menggunakan mikroskop setelah dilakukan pelapisan cat campuran dan perendaman dalam media air laut, guna melihat tingkat kerusakan dan jenis korosi yang terjadi pada permukaan baja.

1.4. Manfaat Penelitian.

1. Secara teoritis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pengaruh jenis pelarut dalam campuran cat terhadap ketahanan korosi

baja, serta memperkaya referensi ilmiah dalam bidang material teknik, khususnya perlindungan logam dari korosi di lingkungan laut.

2. Secara praktis, penelitian ini dapat memberikan alternatif bahan pelarut cat yang mudah diperoleh, ekonomis, dan efektif dalam melindungi baja dari korosi, terutama bagi industri kecil, bengkel, maupun perawatan peralatan yang beroperasi di daerah pesisir.
3. Secara akademik, penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan acuan bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan terkait perlindungan korosi baja ASTM A36 dengan metode pelapisan cat dan variasi pelarut.

1.5. Batasan Masalah.

1. Material yang digunakan adalah baja ASTM A36 berbentuk pelat dengan ukuran 3 x 3.
2. Media perendaman adalah air laut alami yang diambil dari Pantai boom banyuwangi, tanpa variasi sumber atau perlakuan kimia tambahan.
3. Jenis pelarut yang digunakan adalah thinner A spesial, thinner A biasa, dan thinner B dengan perbandingan 50% : 50%.
4. Metode pelapisan cat dilakukan dengan kuas manual sesuai prosedur standar laboratorium.
5. Parameter utama yang diamati adalah laju korosi dengan metode kehilangan massa (weight loss method) dan pengujian menggunakan mikroskop.
6. Waktu perendaman dibatasi sesuai rentang pengujian 1 bulan.
7. Variasi yang dikaji hanya berdasarkan perbedaan jenis pelarut cat, sedangkan variabel lain seperti suhu, pH, dan salinitas air laut dijaga konstan.