

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pipa distribusi air pada sistem PDAM memegang peran vital dalam penyediaan air bersih bagi Masyarakat. Sebagai jalur utama yang mengalirkan air ke konsumen, pipa ini harus memiliki ketahanan yang tinggi untuk menghindari kebocoran, penurunan kualitas air, dan gangguan dalam layanan distribusi [1]. Salah satu material yang umum digunakan dalam pipa PDAM adalah besi galvanis, yang dilapisi dengan seng untuk melindungi permukaannya dari korosi. Namun, meskipun pipa galvanis lebih tahan terhadap korosi dibandingkan besi biasa, kondisi lingkungan yang ekstrem dan sifat air yang mengandung berbagai zat kimia dapat mempercepat proses korosi.

Korosi pada pipa PDAM menjadi masalah serius karena dapat mempengaruhi kualitas air yang dikonsumsi, seperti meningkatnya kadar logam terlarut yang berpotensi berbahaya bagi Kesehatan manusia [2]. Selain itu, korosi juga dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar akibat biaya perbaikan dan penggantian pipa yang korosif. Dalam penelitian ini, kasus yang diangkat adalah korosi pada pipa PDAM yang telah tertanam selama lebih dari 20 tahun. Pipa-pipa yang sudah lama tertanam cenderung mengalami degradasi yang lebih signifikan akibat paparan jangka Panjang terhadap lingkungan korosif. Analisis terhadap pipa dengan usia operasional yang lama ini penting untuk memberikan Gambaran nyata mengenai kinerja material dan factor-faktor yang mempengaruhi laju korosi dalam kondisi operasional sebenarnya. Proses korosi pada pipa dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti pH air, suhu, kadar oksigen, serta zat kimia yang

ada dalam air [3]. Dalam jangka panjang, akumulasi korosi dapat mengurangi ketebalan pipa, menyebabkan kerusakan struktural, hingga berujung pada kegagalan fungsi pipa. Dalam jangka panjang, akumulasi korosi dapat mengurangi ketebalan pipa, menyebabkan kerusakan struktural, hingga berujung pada kegagalan fungsi pipa [4].

Saat ini rata-rata PDAM mengalami kehilangan air sebanyak 43% pertahun, dimana yang menjadi indikasi utama dari masalah tersebut adalah kebocoran pipa sebesar 65%, disusul oleh sambungan illegal sebesar 25% dan kelalaian manusia 10%. Dengan perolehan data tersebut maka saya memutuskan untuk melakukan analisa lebih lanjut terkait perilaku korosi pada pipa yang merupakan faktor utama, kebocoran pipa.

Melalui studi ini akan dilakukan analisis perilaku korosi pada pipa PDAM berbahan besi galvanis dengan metode *weight loss*, yang memungkinkan pengukuran langsung terhadap laju korosi berdasarkan pengurangan massa akibat korosi, serta dilakukan pengecekan di laboratorium menggunakan sampel potongan pipa yang terkorosi untuk mengetahui perubahan struktur mikro dari pipa. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi korosi pada pipa galvanis dan memberikan informasi yang dapat digunakan oleh PDAM dalam merancang strategi pencegahan korosi yang efektif. Dengan demikian, penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan ketahanan infrastruktur distribusi air PDAM serta menjaga kualitas air bagi masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Untuk memahami permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, maka dibuat beberapa rumusan yang disusun dalam bentuk pertanyaan, yaitu:

- a. Bagaimana perbedaan laju korosi pada pipa sebelum dan setelah terkorosi?
- b. Adakah pengaruh kualitas air terhadap perbedaan komposisi kimia pada pipa sebelum dan setelah terkorosi?
- c. Bagaimana perubahan struktur mikro dan kekuatan material pada pipa yang terkorosi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, yaitu:

- a. Menganalisis perbedaan laju korosi pada pipa sebelum dan setelah terkorosi.
- b. Menganalisis pengaruh kualitas air terhadap perbedaan komposisi kimia pada pipa sebelum dan setelah terkorosi.
- c. Mengkaji perubahan struktur mikro dan kekuatan material pada pipa yang mengalami korosi.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini mencakup kontribusi praktis dan teoritis, baik bagi pengelola PDAM, masyarakat, maupun bidang ilmu pengetahuan. Bagian ini akan menjelaskan manfaat-manfaat tersebut secara terperinci untuk menunjukkan nilai penting dari penelitian ini.

- a. Memberikan peningkatan kualitas air.
- b. Mengefisiensikan biaya operasional.
- c. Memberikan keamanan dan keandalan distribusi air.

### 1.5 Kebaruan Penelitian

Setiap penelitian memiliki aspek kebaruan yang membedakannya dari penelitian sebelumnya, termasuk pada penelitian ini yang menggunakan pendekatan menyeluruh yang menggabungkan analisis kualitas air, karakterisasi kekerasan material pada pipa sebelum dan sesudah terkorosi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa korosi pada pipa PDAM sering kali disebabkan oleh kombinasi antara faktor lingkungan dan material pipa. Penelitian tentang korosi pada pipa air PDAM di daerah tropis menunjukkan bahwa pH air, suhu dan kandungan zat kimia berperan besar dalam laju korosi [5]. Penelitian lain mengindikasikan bahwa ion-ion seperti klorida dalam air dapat mempercepat korosi, terutama pada pipa yang terbuat dari besi galvanis [6].

- a. Menggunakan pendekatan yang menggabungkan analisis kualitas air, karakterisasi struktur mikro, uji kekerasan material dan analisis komposisi kimia pada pipa yang telah terkorosi.
- b. Studi sebelumnya lebih berfokus pada pengaruh ion klorida dalam air [6]. Sementara pada penelitian ini mempertimbangkan juga fluktuasi kualitas air serta dampak langsung terhadap kekuatan mekanis pipa besi galvanis.
- c. Studi kasus dilakukan pada pipa PDAM yang sudah berusia 20 tahun.

## 1.6 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan dapat diselesaikan secara efektif, berikut beberapa batasan masalah yang ditetapkan:

- a. Pipa yang digunakan besi galvanis.
- b. Lokasi pengambilan sampel pipa yang digunakan.
- c. Metode Pengukuran Laju Korosi yang digunakan *weight loss*.
- d. Karakterisasi yang dilakukan uji kualitas air, uji kekerasan, uji mikro struktur, analisis komposisi kimia pada pipa.

## 1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bab I - Pendahuluan: Membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- b. Bab II - Tinjauan Pustaka: Menjelaskan teori-teori yang mendukung penelitian, termasuk definisi korosi, jenis-jenis korosi, pengaruh kualitas air terhadap korosi, serta metode pengujian korosi.
- c. Bab III - Metodologi Penelitian: Menguraikan bahan dan alat yang digunakan, metode penelitian, tahapan pengujian, serta metode analisis data.
- d. Bab IV - Hasil dan Pembahasan: Menyajikan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan tentang mekanisme korosi yang terjadi.
- e. Bab V - Kesimpulan dan Saran: Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan rekomendasi atau saran yang dapat diterapkan untuk penelitian lebih lanjut atau penerapan di perusahaan.