

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya yang sangat penting untuk keberlangsungan kehidupan di Bumi. Kualitas air berperan penting dalam menjamin kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air adalah fasilitas yang berfungsi untuk mengolah air baku menjadi air bersih yang layak konsumsi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010, air minum harus memenuhi standar kualitas baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Oleh karena itu, peran WTP sangat penting dalam menjaga kualitas air minum yang disediakan kepada masyarakat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010).

Dalam proses pengolahan air, ada beberapa variabel yang mempengaruhi proses tersebut, salah satunya adalah curah hujan. Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi kualitas air baku yang masuk ke WTP, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi proses pengolahan dan kualitas air hasil olahan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh terhadap kualitas air, termasuk tingkat kekeruhan, kandungan bahan organik, dan kandungan mikroba (Sari et al., 2018; Wijaya et al., 2020).

Air hujan yang turun membawa berbagai partikel dan bahan kimia dari atmosfer dan permukaan tanah. Dalam kondisi hujan yang tinggi, air baku yang masuk ke WTP cenderung memiliki kualitas yang lebih buruk

dibandingkan pada musim kemarau. Kekeruhan air meningkat, kandungan bahan organik dan partikel lainnya juga meningkat (Astuti et al., 2021). Kondisi ini tentu mempengaruhi proses pengolahan air dan dosis bahan kimia yang dibutuhkan. Pada dasarnya, proses pengolahan air di WTP melibatkan beberapa tahap, diantaranya koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan disinfeksi. Dalam proses koagulasi dan flokulasi, bahan kimia seperti PAC (*Poly Aluminum Chloride*) atau alum digunakan untuk membentuk flok yang kemudian dapat dipisahkan dari air melalui sedimentasi dan filtrasi. Dalam proses disinfeksi, klor digunakan untuk membunuh mikroorganisme yang mungkin masih ada dalam air (Maulana et al., 2019).

Ketika kualitas air baku menurun akibat curah hujan yang tinggi, dosis bahan kimia yang dibutuhkan dalam proses pengolahan air juga akan meningkat. Hal ini tentu akan menambah biaya operasional WTP dan berpotensi mempengaruhi kualitas air hasil olahan jika tidak ditangani dengan baik (Astuti et al., 2021). Oleh karena itu, penting untuk memahami pengaruh curah hujan terhadap dosis bahan kimia di WTP. (Astuti et al., 2021).

Di Indonesia, sebagian besar sumber air bersih berasal dari permukaan seperti sungai dan danau. Kualitas air permukaan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, termasuk curah hujan. Curah hujan yang tinggi, khususnya pada musim hujan, dapat mempengaruhi kualitas air permukaan dengan meningkatkan kandungan padatan terlarut dan bahan organik (Wardoyo et al., 2019).

WTP di Indonesia masih terbatas. Beberapa penelitian terfokus pada pengaruh curah hujan terhadap kualitas air baku, tetapi belum banyak yang mengeksplorasi pengaruhnya terhadap dosis bahan kimia di WTP (Sari et al., 2018; Wijaya et al., 2020). Oleh karena itu, terdapat gap riset yang perlu diisi dalam konteks ini.



Gambar 1. 1 Water Treatment Plant

*Sumber : Irfan (2022)*

*Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air adalah fasilitas yang berfungsi untuk mengolah air mentah dari sumber air menjadi air bersih yang layak konsumsi. Salah satu tahapan penting dalam proses pengolahan air adalah penambahan bahan kimia, seperti koagulan dan disinfektan, yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan patogen (Prasetyo & Soemarno, 2020).

Penambahan bahan kimia ini perlu disesuaikan dengan kualitas air mentah yang akan diolah. Pada saat curah hujan tinggi, kualitas air mentah

biasanya menurun dengan meningkatnya kandungan padatan terlarut dan bahan organik. Hal ini berarti bahwa dosis bahan kimia yang diperlukan untuk pengolahan air juga akan meningkat (Zhou et al., 2018).

Dosis bahan kimia yang tepat sangat penting untuk memastikan efektivitas proses pengolahan air. Jika dosis bahan kimia terlalu rendah, proses pengolahan air mungkin tidak efektif dalam menghilangkan kotoran dan patogen. Sementara itu, jika dosis bahan kimia terlalu tinggi, bisa mengakibatkan residu bahan kimia dalam air bersih yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Hidayat et al., 2023).

Oleh karena itu, pengetahuan tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP sangat penting. Namun, penelitian tentang topik ini masih terbatas, khususnya di Indonesia. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada pengaruh curah hujan terhadap kualitas air mentah, bukan pada dosis bahan kimia di WTP (Smith et al., 2019).

Pada tahun 2022 di kota Bandung, Indonesia, terdapat peningkatan signifikan dalam penggunaan bahan kimia di WTP selama musim hujan. Hal ini disebabkan oleh penurunan kualitas air baku akibat curah hujan yang tinggi (Afrizal et al., 2022). Kasus serupa juga terjadi di Kota Surabaya, di mana WTP setempat mengalami peningkatan biaya operasional selama musim hujan karena peningkatan dosis bahan kimia yang digunakan (Hidayat et al., 2023).

Penelitian tersebut tidak secara spesifik membahas tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami hubungan antara curah hujan dan dosis bahan kimia di WTP, khususnya di Indonesia. Landasan dalam penelitian ini adalah teori kualitas air yang dikembangkan oleh Chapman (1996). Teori ini menjelaskan bahwa kualitas air dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor alamiah seperti curah hujan dan faktor antropogenik seperti aktivitas manusia. Dalam konteks WTP, teori ini relevan karena curah hujan sebagai faktor alamiah dapat mempengaruhi kualitas air baku dan dosis bahan kimia yang diperlukan dalam proses pengolahan air. Fenomena yang sering terjadi di lapangan adalah peningkatan dosis bahan kimia di WTP selama musim hujan. Fenomena ini tentu menambah biaya operasional WTP dan berpotensi mempengaruhi kualitas air hasil olahan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis yang lebih mendalam untuk memahami hubungan antara curah hujan dan dosis bahan kimia di WTP (Astuti et al., 2021).

Penelitian ini juga penting karena air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Kualitas air yang baik adalah syarat penting untuk kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, menjaga kualitas air adalah tugas yang sangat penting, dan WTP memiliki peran penting dalam hal ini (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010).

Kualitas air yang buruk saat musim hujan tidak hanya mempengaruhi dosis bahan kimia yang diperlukan di WTP, tetapi juga dapat mempengaruhi biaya operasional WTP. Penambahan bahan kimia yang lebih banyak berarti biaya operasional WTP juga akan meningkat (Hidayat et al., 2023).

Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP dapat membantu pengelola WTP dalam merencanakan dan mengelola operasional mereka secara lebih efisien. Pengetahuan ini juga penting untuk memastikan kualitas air bersih yang dihasilkan oleh WTP. Dengan mengetahui bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP, pengelola WTP dapat menyesuaikan dosis bahan kimia dengan kualitas air mentah, sehingga dapat memastikan bahwa air bersih yang dihasilkan aman untuk diminum dan memenuhi standar kualitas air minum. Analisis pengaruh curah hujan terhadap dosis bahan kimia di WTP juga penting dalam konteks perubahan iklim. Dengan perubahan iklim, pola curah hujan di berbagai tempat di dunia, termasuk di Indonesia, diperkirakan akan berubah. Oleh karena itu, pemahaman tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP dapat membantu dalam merencanakan dan menyiapkan WTP untuk perubahan iklim. Mengingat pentingnya topik ini dan kurangnya penelitian sebelumnya, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Dosis Bahan Kimia di Water Treatment Plant". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan

kimia di WTP dan bagaimana pengelola WTP dapat merespons perubahan ini.

Dalam konteks ini, penelitian dengan judul "Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Dosis Bahan Kimia di Water Treatment Plant" diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami hubungan antara curah hujan dan dosis bahan kimia di WTP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan strategi pengolahan air yang lebih efektif dan efisien, terutama selama musim hujan. Mengingat pentingnya topik ini dan kurangnya penelitian sebelumnya, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Dosis Bahan Kimia di *Water Treatment Plant*". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi dosis bahan kimia di WTP dan bagaimana pengelola WTP dapat merespons perubahan ini.

Penelitian ini juga merupakan langkah penting dalam memahami dan mengatasi tantangan dalam pengelolaan air bersih. Penelitian ini bukan hanya relevan dan penting dalam konteks global dan nasional, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi pengelola WTP dan pembuat kebijakan. Dengan demikian, penulis berharap bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berarti dalam pengetahuan dan praktik pengelolaan air.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana kualitas air *Raw Water* pada saat hujan dan tidak hujan di WTP?
- 2) Apakah kualitas air dan kebutuhan bahan kimia pada saat hujan dan tidak hujan berbeda?
- 3) Bagaimana hubungan antara curah hujan, kualitas air dan peningkatan dosis bahan kimia di WTP?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- 1) Menguji kualitas air *Raw Water* pada saat hujan dan tidak hujan.
- 2) Menguji kualitas air dan bahan kimia pada saat hujan dan tidak hujan.
- 3) Mengevaluasi korelasi antara curah hujan dan peningkatan dosis bahan kimia yang digunakan dalam proses pengolahan air di WTP.

## **D. Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- 1) Mengetahui tentang bagaimana curah hujan mempengaruhi kualitas air baku yang masuk ke *Water Treatment Plant* dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengolahan air.

- 2) Mengetahui hubungan antara curah hujan dan peningkatan dosis bahan kimia di WTP dapat membantu dalam manajemen dan perencanaan penggunaan bahan kimia.
- 3) Memahami bagaimana pengaruh curah hujan terhadap dosis bahan kimia di WTP dapat membantu dalam merencanakan dan menyiapkan WTP untuk perubahan iklim.
- 4) Hasil penelitian ini juga dapat berkontribusi pada pengetahuan ilmiah tentang dampak perubahan iklim terhadap infrastruktur air dan memberikan dasar bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.