

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air merupakan bagian penting bagi kehidupan semua makhluk hidup, tidak adanya ketersediaan air maka tidak akan adanya sebuah kehidupan (Triarmadja, 2019), ketersediaan dalam penyediaan air bersih bagi penduduk kota maupun pedesaan mutlak diperlukan. Kebutuhan air baku sebagai sumber air bersih penduduk dapat berasal dari air sumur maupun mata air ataupun sungai. Di Indonesia pengelolaan dan penyediaan air bersih atau air minum dikelola oleh perusahaan daerah air minum (PDAM) sebagai salah satu badan usaha milik pemerintah daerah (BUMD), sebagai bagian kebutuhan dasar hidup masyarakat yang memenuhi persyaratan, baik ditinjau dari aspek kualitas, kuantitas dan kontinuitas (Oktaviani, 2018).

Pengolahan air adalah usaha yang dilakukan sebagai upaya perlindungan pada sumber air dengan perbaikan mutu asal air sampai menjadi mutu yang diinginkan dengan tujuan dapat aman saat dipergunakan dan di konsumsi oleh masyarakat (Narita, 2011). Instalasi pengolahan air memegang peranan penting dalam pemenuhan kualitas air bersih atau air minum melalui proses kimia, fisika, maupun biologi. Kualitas air baku yang semula belum memenuhi syarat kesehatan akan berubah menjadi air bersih atau air minum yang memiliki keterkaitan bagi kesehatan manusia. Air disebut sebagai pembawa penyakit kerana ada berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme atau pathogen yang terbawa ke dalam air dan masuk ke dalam tubuh manusia (Gustinawati, 2018).

Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) Siwalan Panji merupakan salah satu instalasi pengolahan air milik Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Sidoarjo, kapasitas produksinya mencapai 165 l/detik. IPA Siwalan Panji memanfaatkan Sungai Afoer di Kecamatan Buduran Kota Sidoarjo sebagai sumber air baku dalam pemenuhan air bersih menjadi air minum yang layak untuk dikonsumsi masyarakat Sidoarjo, proses pengolahan air tersebut dilakukan secara konvensional. Permasalahan penting hingga saat ini belum terselesaikan pada IPA

tersebut, yaitu kualitas air baku yang dipergunakan. Berikut adalah tabel hasil analisa yang dilakukan oleh pihak IPA Siwalan Panji pada rerata Tahun 2010 dan 2020:

Tabel 1.1. Perbandingan hasil analisa air baku input output konstruksi bangunan prasedimentasi pada Tahun 2010 dan 2020

Parameter	Standar PP No. 82 Thn. 2001	Satuan	Analisa Air Baku				Solusi Alternatif
			Eksisting Thn. 2010		Eksisting Thn. 2020		
			Input	Output	Input	Output	
Kekeruhan	5-25	NTU	8,9	9,35	35,77	30,51	Solusi alternatif dengan menggunakan: A. Media Biofilter, seperti: 1. Media Batu pecah (river rock) 2. Media berstruktur (Crossflow/Sarang tawon) 3. Media Bio-Ball B. Teknologi Aerasi
pH	7-9		7,4	7,4	7,4	7,4	

Sumber: Laporan bulanan rerata IPA Siwalan Panji

Pada prarencana awal pembangunan konstruksi bangunan prasedimentasi dilakukan perhitungan secara matang dalam mengatasi persoalan kualitas air baku, namun aktualnya sampai dengan tahun 2020 ini, bangunan prasedimentasi belum dapat menunjukkan kinerja yang maksimal, dimana bangunan prasedimentasi belum mampu menurunkan parameter kekeruhan dan zat organik yang terlarut, *output* dari bangunan prasedimentasi itu menunjukkan kualitas air baku yang masih tinggi tingkat kekeruhan (NTU) dan nilai zat organik.

Berdasarkan hasil laboratorium Tahun 2019 menunjukkan konsentrasi zat organik pada air baku melebihi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah yang mana nilai BOD 19,5 mg/l, COD 9,84 mg/l, kekeruhan 30 NTU, sedangkan kualitas air pada proses pretreatment kandungan zat organik masih tinggi melebihi standar air baku yang di tetapkan oleh pemerintah, nilai kadar BOD 22,22 mg/l, dan COD 63,90 mg/l. Dari permasalahan tersebut dilakukan analisa secara teknis

pada kinerja bangunan prasedimentasi sebagai proses awal pretreatment pengolahan air baku menjadi air baku yang berstandar, didasari dari standar teknis pengolahan air baku tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan solusi alternatif sebagai peningkatan kinerja bangunan prasedimentasi, dalam penurunan parameter zat organik yang terlarut. Maka solusi alternatif yang akan dipergunakan adalah dengan menggunakan 3 (tiga) jenis media biofilter dan aerasi sebagai penunjang proses penguraian mikroorganismenya. Media biofilter tersebut terdiri dari media batu pecah, media berstruktur atau *Crossflow* dan Bio-Ball.

Pada penelitian yang dilakukan (Nababan et al., 2020) dengan menggunakan biofilter media batu pecah dalam pengolahan air limbah adanya penurunan kadar BOD 29,99 mg/l, dan COD 93,72 mg/l, dimana kemampuan mikroorganismenya dapat mendegradasi senyawa organik di dalam air limbah. Proses biofilter dalam pengolahan air limbah industri kecil dengan menggunakan media berstruktur atau *Crossflow*/Sarang Tawon pada penelitian (Said, 2001), Efisiensi penghilangan BOD 94,88%, COD 94,23%, Zat tersuspensi (SS) 99,84%, besarnya efisiensi penghilangan polutan didalam bak pretreatment disebabkan oleh sebagian besar polutan organik berada dalam keadaan tersuspensi sehingga terjadi pengendapan, sedangkan sisanya akan terjadi proses penguraian secara biologis. Pengaplikasian biofilter dengan menggunakan media Bio-Ball dalam penelitian (Said, 2005) pengolahan air limbah pencucian jeana bahwa Efisiensi dalam penghilangan COD mampu menghilangkan 78-91%, BOD 85-92%, TSS 80-93%, dan warna 48-57% dimana semakin kecil waktu tinggal hidrolisis maka nilai efisiensi penghilangan juga semakin kecil. Penggunaan aerasi sangat berpengaruh dalam proses penurunan zat-zat organik seperti pada penelitian (Arsawan et al., 2007) bahwa indeks pengaruh aerasi dalam menurunkan BOD adalah 85%, COD 83%, dan TSS 73%.

Media biofilter merupakan bagian terpenting dalam proses pretreatment pengolahan air kotor menjadi sumber air bersih, oleh sebab itu dalam tesis ini peneliti akan mengevaluasi kinerja bangunan prasedimentasi, yang dianalisis berdasarkan standar yang telah ditetapkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001 ataupun PP No. 20 Tahun 1990 "Kualitas air golongan I" dengan

tujuan menentukan hasil terbaik dari pemilihan media biofilter alternatif berdasarkan besaran biaya yang diperlukan dalam peningkatan kinerja pengolahan air baku.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka yang menjadi dasar dalam identifikasi masalah adalah:

1. Kualitas air baku yang tidak memenuhi standar baku mutu air kelas I sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 1990, sebagai bahan baku air bersih pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji milik PDAM Delta Tirta Sidoarjo.
2. Penentuan biofilter terbaik dari media alternatif (Batu pecah, Crossflow, dan Bio-Ball) berdasarkan besaran biaya termurah, dan efektif.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi dan merugikan banyak pihak. Beberapa masalah yang akan diteliti yaitu:

1. Bagaimanakah kualitas air baku, kualitas air di dalam dan outlet bangunan prasedimentasi eksisting milik Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji terhadap standar baku mutu air baku PP No. 80 Tahun 2001?
2. Bagaimanakah solusi peningkatan kinerja bangunan prasedimentasi eksisting dalam meningkatkan kualitas air baku Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji?
3. Bagaimanakah penurunan zat-zat organik menggunakan media biofilter alternatif dalam rencana peningkatan kualitas air baku bangunan prasedimentasi di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji?
4. Media biofilter alternatif manakah yang terbaik dan efektif dalam peningkatan kualitas air baku dan berapa udara yang diperlukan dalam proses aerasi pada bangunan prasedimentasi.

5. Berapakah besaran biaya dari beberapa media biofilter alternatif yang paling ekonomis dan efektif untuk bangunan prasedimentasi

#### **1.4. Batasan Masalah**

Penelitian ini hanya dibatasi pada:

1. Evaluasi kinerja bangunan Prasedimentasi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji.
2. Penentuan media biofilter terbaik yang ditinjau dari kemampuan penurunan zat organik
3. Penentuan besaran biaya yang paling ekonomis dan efektif dari penggunaan media biofilter dan aerasi

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang ada, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, adalah:

1. Menganalisis kondisi kualitas air baku yang masuk, kualitas air di dalam dan outlet dari bangunan prasedimentasi eksisting milik Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji berdasarkan standar baku mutu air baku PP No. 80 Tahun 2001.
2. Menganalisis kinerja bangunan prasedimentasi eksisting sebagai solusi meningkatkan kualitas air baku Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji
3. Menganalisis kemampuan media biofilter alternatif dalam penurunan zat organik BOD, COD, dan TSS sebagai rencana peningkatan kinerja bangunan prasedimentasi dalam menghasilkan kualitas air baku sesuai dengan standar baku mutu air baku kelas I.
4. Menganalisis jenis media biofilter yang terbaik sebagai upaya peningkatan kualitas air baku dan menggunakan teknologi aerasi untuk proses penguraian mikroorganisme pada bangunan prasedimentasi.
5. Menganalisis besaran biaya dari beberapa media biofilter alternatif yang paling ekonomis dan efektif untuk bangunan prasedimentasi

## **1.6. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Sebagai informasi terkait peningkatan kinerja Konstruksi Prasedimentasi milik Instalasi Pengolahan Air (IPA) Siwalan Panji pada aspek kualitas air baku.
2. Memberikan informasi mengenai peneliti terkait selanjutnya.