BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumberdaya alam yang digunakan makhluk hidup untuk memenuhi berbagai jenis kebutuhan hidup sehari-hari. Bagi manusia, air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan seperti minum, memasak, mencuci dan mandi. Kualitas air bersih yang dipergunakan untuk kebutuhan manusia di suatu wilayah, haruslah bebas dari bakteri patogen dan bahan kimia yang dapat menyebabkan penyakit. Sumber air harus dengan kondisi kualitas yang memenuhi kriteria air baku yang di tetapkan. Kebutuhan air tidaklah sedikit dan dibutuhkan secara terus-menerus selama manusia berada dibumi, sehingga air yang dibutuhkan haruslah bersih, tidak tercemar, tidak berwarna dan tidak berbau (Lapod et al., 2021). Air sungai merupakan sumber air baku yang banyak mengandung kadar fosfat, nitrit, besi (Fe), zat organik, mangan (Mn), ammonia (NH_3) dan lain-lain. Hal tersebut disebabkan air sungai menerima berbagai macam bahan pencemar dari lingkungan sekitar yang berakibat tidak dapat berfungsi sesuai dengan penggunaannya dan berbahaya untuk kesehatan.

Masyarakat di Desa Sungai Itik dan sekitarnya menggunakan air sungai sebagai keperluan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti pengairan pertanian, tambak ikan, mencuci, mandi dan lain-lain. Kondisi fisik air sungai tersebut berwarna kuning-kecokelatan, keruh, dan berbau, apabila digunakan untuk keperluan sehari-hari berpotensi dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Selain itu, wilayah sungai ini terletak dekat dengan muara Sungai Kapuas yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan curah hujan, sehingga berpotensi membawa pencemar lainnya ke badan sungai yang disebabkan oleh mengalami banyaknya proses sedimentasi yang berasal dari hulu dan hilir sungai. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan pada tahun 2021 air sungai pada wilayah Desa Sungai Itik, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya mempunyai nilai kadar besi (Fe) 1,15 mg/L, *Total Dissolved Oxygen* (TDS) 257,9 mg/L, *Dissolved Oxygen* (DO) 5,8 mg/L, suhu 27^0C dan pH 6,80. Air yang digunakan untuk kebutuhan manusia dan keperluan higiene sanitasi harus memenuhi standar

baku mutu yang telah ditetapkan, sehingga aman untuk dimanfaatkan. Kebijakan tersebut diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua dan pemandian umum. Nilai baku mutu yang telah ditetapkan seperti standar kadar besi (Fe) 1 mg/L, *Total Dissolved Oxygen* (TDS) 1000 mg/L, *Dissolved Oxygen* (DO) ≥ 4 mg/L, suhu udara ± 3 dan pH 6,5-8,5. Kualitas air sungai yang mempunyai konsentrasi parameter melebihi baku mutu yang ditetapkan, dapat berdampak bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Nilai Fe yang lebih dari 1 mg/L dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata, sedangkan nilai Fe terlarut di air yang melebihi 10 mg/L dapat menyebabkan air berbau telur busuk dan penyakit berbahaya bagi manusia (Febrina & Astrid, 2014).

Proses aerasi mempunyai fungsi untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan magnesium (Mg). Aerasi merupakan suatu proses transfer gas oksigen atau penambahan oksigen (O_2) yang berasal dari udara bebas ke dalam air olahan. Pemasukan oksigen (O_2) ini bertujuan agar oksigen (O_2) di udara dapat bereaksi dengan kation yang ada di dalam air olahan. Reaksi kation dan oksigen menghasilkan oksidasi logam yang sukar larut dalam air dan dapat mengendap. Kation Fe^{2+} atau Mg^{2+} bila disemburkan ke udara akan membentuk oksida Fe_3O_3 dan MgO dalam bentuk endapan (Ulfa et al., 2019).

Penelitian ini akan melakukan pengolahan air melalui proses aerasi dengan metode *Multiple Tray Aerator* yang menggunakan air Sungai Itik sebagai air baku. Aerasi jenis ini terdiri dari beberapa tingkat *tray* (nampan/baki) yang saling berhubungan pada setiap tingkatan *tray* dan memilliki lubang tersusun pada alas bagian bawah *tray*, sehingga mampu mendistribusikan dan menjatuhkan air kedalam bak penampung di bawahnya. Proses aerasi ini termasuk pada tahapan *pretreatment* yang berfungsi sebagai menghilangkan unsur-unsur pencemar seperti Fe, Mn dan zat senyawa organik, agar partikel-partikel yang berukuran lebih besar tidak ikut masuk ke dalam membran RO. Hal tersebut juga bertujuan agar kinerja RO (*Reverse Osmosis*) pada rangkaian pengolahan air baku menjadi air minum nantinya tidak bekerja terlalu berat, lebih efisien, membran tidak cepat rusak dan dapat tahan lebih lama (Dwijayani & Hadi, 2013). Pengolahan air pada penelitian

ini hanya menganalisis penurunan kadar besi (Fe) yang terdapat pada air baku melalui proses aerasi.

Penelitian Ulfa et al (2019), menjelaskan bahwa penelitiannya yang bersifat eksperimental yaitu uji coba pengolahan air sumur bor dengan melakukan variasi *tray*, dengan kadar Fe sebelum proses aerasi yaitu 3,50 mg/L dan dan setelah percobaan pada variasi ketinggian 1 m berkisar antara 3,37 mg/L – 3,18 mg/L, variasi ketinggian 1,5 m berkisar antara 2,85 mg/L – 2,57 mg/L, variasi ketinggian 2 m berkisar antara 2,49 mg/L – 2,26 mg/L. Sedangkan pada penelitian Al Kholif et al (2020), menyatakan bahwa metode aerasi dengan prinsip *Multiple Tray Aerator* dengan menggunakan 4 tingkat *tray* (nampan) mampu menurunkan kadar besi (Fe) pada air dengan tingkat efisiensi penyisihan sebesar 98,34% dengan kadar Fe awal 1,68 mg/L dan Fe akhir 0,00298 mg/L di hari-7. Penelitian Wulandari et al (2021), menyatakan bahwa rata-rata nilai Fe sebelum pengolahan pada proses aerasi yaitu 6,11 mg/L. Setelah melakukan proses aerasi pada ketinggian 30 cm menjadi 3,29 mg/L dengan efisiensi 47,76%, ketinggian 40 cm menjadi 2,63 mg/L dengan efisiensi 54,79% dan ketinggian 50 cm menjadi 0,80 mg/L dengan efisiensi 86,45%.

Berdasarkan uraian diatas, pengolahan aerasi dengan menggunakan *Multiple Tray Aerator* ini sangat penting dan cocok, karena dapat menurunkan kadar Fe sebanyak 98,34% pada air olahan, sehingga kadar Fe pada air baku Sungai Itik juga akan menurun dengan signifikan dari pengolahan tersebut dan memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Pengolahan ini diharapkan akan mampu menjadi alternatif dalam mengolah air di wilayah tersebut yang berpotensi untuk menjadi air baku air minum, dengan cara *preatreatment* terlebih dahulu dan kemudian akan melewati rangkaian proses *Reverse Osmosis* untuk menjadi air minum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa jarak dan jumlah *tray* yang efektif dalam pengolahan air baku di Sungai Itik?
2. Berapa nilai koefisien transfer gas (K_{La}) pada proses aerasi menggunakan *Multiple Tray Aerator?*

3. Berapa lama waktu aerasi optimum menggunakan *Multiple Tray Aerator?*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, adalah:

1. Mendapatkan jarak dan jumlah *tray* yang efektif dalam pengolahan air baku di Sungai Itik.
2. Mengetahui nilai koefisien transfer gas (K_{La}) pada proses aerasi menggunakan *Multiple Tray Aerator*.
3. Mendapatkan lama waktu aerasi optimum menggunakan *Multiple Tray Aerator*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan pada penilitan ini, adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai tingkat efektivitas dari *Multiple Tray Aerator* pada *Pretreatment* proses *Reverse Osmosis* dalam mengolah air sungai menjadi air bersih, sehingga memenuhi standar syarat kesehatan dari Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.
2. Memberikan alternatif dan solusi kepada pihak pemerintah untuk mengatasi permasalahan kebutuhan air di desa Sungai Itik, sehingga permasalahan tersebut dapat diselesaikan serta dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini, meliputi:

1. Air baku yang digunakan pada penelitian ini adalah air sungai di wilayah Sungai Itik, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya.
2. Pengolahan air dengan metode aerasi menggunakan *Multiple tray Aerator* sebagai *Pretreatment* sebelum proses Filter FRP (*Fiberglass Reinforced Plastic*) dan *Reverse Osmosis*.
3. Penelitian dilakukan dengan alat skala laboratorium dan mempunyai kapasitas pengolahan sebesar 20 liter.
4. Parameter kualitas air yang akan dianalisis adalah kadar Besi (Fe), *Dissolved Oxygen* (DO), Suhu, TDS (*Total Dissolved Solid*) serta pH.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terbagi dalam lima bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang studi kepustakaan dan landasan teori yang mendukung dasar-dasar penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang waktu dan lokasi penelitian serta prosedur penelitian yang terdiri dari pengumpulan data, analisis data, hingga penyajian data beserta diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan disajikan data hasil penelitian, pengamatan dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berupa rekomendasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang kumpulan sumber informasi dan literatur yang digunakan kemudian disusun secara alfabetis dalam penulisan Tugas Akhir ini.

LAMPIRAN

Dalam lampiran jika ada, terdapat keterangan informasi yang diperlukan pada pelaksanaan penelitian terdiri dari dokumentasi, hasil laboratorium, gambar kerja, perhitungan dan data-data lain yang diperlukan selama penyusunan Tugas Akhir ini yang sifatnya melengkapi usulan penelitian.

1.7 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Serlya Ulfa, Sulaiman Hamzani, Muhammad Irfa'i (2019)	Pengaruh Jarak Tray Aerasi Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor	Mengetahui besarnya pengaruh jarak Tray aerasi terhadap penurunan kadar besi air sumur bor dan pH pada air sumur bor	Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental yaitu uji coba pengolahan air sumur bor dengan melakukan variasi tray, parameter yang di uji yaitu besi (Fe). Selanjutnya dari sumber air sumur bor yang sama lalu dilakukan perlakuan yaitu dengan *aerasi* menggunakan *tray aerasi* dengan berbagai jarak antar tray lalu diukur lagi kadar besi (Fe) dan pH setelah melewati alat *tray aerasi.*	Efektivitas penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur bor sebelum perlakuan yaitu 3,50 mg/L dan setelah perlakuan pada variasi ketinggian 1 m berkisar antara 3,37 mg/L – 3,18 mg/L, variasi ketinggian 1,5 m berkisar antara 2,85 mg/L – 2,57 mg/L, variasi ketinggian 2 m berkisar antara 2,49 mg/L – 2,26 mg/L. Penurunan kadar besi (Fe) pada ketinggian yang paling banyak menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur bor yaitu ketinggian 2 m dan waktu pengendapan yang paling banyak menurunkan kadar besi (Fe) yaitu 3 jam dengan sig $(0.000) < \alpha(0.05)$ yang artinya ada pengaruh antara variasi ketinggian dengan lama waktu pengendapan terhadap penurunan kadar besi (Fe).
Selvi Wulandari, Nany Djuhriah, Pujiono (2021)	Efektivitas Multiple Platform Aerator Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Bersih di PT.X	Menurunkan kadar besi (Fe) pada air bersih dan mengetahui perbedaan jarak ketinggian *platform* pada proses aerasi dengan metode *multiple platform aerator* dengan jarak	Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *grab sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pemeriksaan laboratorium kadar Fe pada air bersih serta pengukuran pH dan suhu air bersih. Analisis bivariat yang digunakan adalah Uji	Rata-rata kadar Fe sebelum dilakukan proses aerasi yaitu 6,11 mg/L. Setelah dilakukan proses aerasi dengan jarak ketinggian *platform* 30 cm yaitu 3,29 mg/L, dengan jarak ketinggian *platform* 40 cm yaitu 2,63 mg/L dan dengan jarak ketinggian *platform* 50 cm yaitu 0,80 mg/L. Penurunan kadar Fe pada proses aerasi dengan jarak ketinggian *platform* 30 cm yaitu sebesar 3,17 mg/L dengan

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		ketinggian *platofrm* 30 cm, 40 cm, dan 50 cm.	*One-Way Anova* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan jarak ketinggian *platform* pada proses aerasi dengan metode *multiple platform aerator* terhadap penurunan kadar Fe pada air bersih.	persentase 47,76%, pada jarak ketinggian *platform* 40 cm yaitu sebesar 3,28 mg/L dengan persentase 54,79%, serta pada jarak ketinggian *platform* 50 cm yaitu sebesar 5,14 mg/L dengan persentase 86,45%.
Muhammad Al Kholif, Sugito, Pungut, dan Joko Sutrisno (2020)	Kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur bor	Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengkaji setiap perubahan yang terjadi pada kadar Fe dan Mn setelah dilakukan pengolahan dengan menerapkan *tray aerator* dan filtrasi. Dari hasil penetian menunjukan adanya perubahan kadar Fe dan Mn pada air tanah setalah dilakukan pengolahan dengan menggunakan *tray aerator* dan filtrasi.	Aerasi yang digunakan adalah *Tray Aerator* sedangkan filtrasi yang digunakan adalah media zeolit dan karbon aktif. *Tray aerator* yang diaplikasikan pada penelitian ini adalah ketinggian mencapai 180 cm dengan variasi jumlah nampan yaitu sebanyak 4 nampan (*tray*). Masing-masing *tray* berjarang 30 cm. Filtrasi yang digunakan dalam peneltian ini yaitu terbuat dari pipa akrilik berdiameter 20 cm. Ketinggian tabung filtrasi yaitu mencapai 1 m dengan rancangan ketingian media yang sama yaitu mencapai 70 cm. penelitian dilakukan	Penerapan teknologi *tray aerator* dan filtrasi terbilang berhasil karena mampu mereduksi zat Fe dan Mn dalam air. Sistem aerasi *tray aerator* mampu menurunkan kadar Fe hingga 98,34%, dan kadar Mn mencapai penurunan sebesar 97,40%. Sedangkan penerapan filtrasi karbon aktif mampu menurunkan kadar Fe sebesar 98,48% sedangkan untuk Mn mencapai 98,25%. Proses filtrasi menggunakan pasir zeolite mampu menurunkan kadar Fe hingga 98,43% dan kadar Mn mencapai 97,44%. Disarankan untuk penelitian lebih lanjut untuk menerapkan waktu kontak yang lebih lama terutama pada bagian filtrasi serta memperbanyak *tray aerator* sehingga hasilnya lebih maksimal.

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			selama 7 hari untuk melihat setiap perubahan yang terjadi antara pengolahan *tray aerator* dan filtrasi.	

Kebaruan Penelitian

Adapun kebaruan dari penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan *Multiple Tray Aerator*. Kriteria desain pada unit tersebut yaitu dimensi total ketinggian unit 320 cm dan jumlah *tray* terdiri dari 5 buah.
2. Percobaan dilakukan 3 kali pengulangan (*triplo)* pada variasi jarak antar *tray* 30, 40, 50, dan 60 cm, dengan terdapat perlakuan seperti tidak diisi kerikil dan diisi kerikil (ketebalan 5 cm) pada setiap *tray.* Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah *tray*, jarak antar *tray* dan penambahan kerikil dalam transfer gas oksigen (K_{La}) pada air olahan.
3. Parameter yang diuji seperti suhu, TDS (*Total Dissolved Solid*), DO, pH dan besi (Fe).
4. Analisis data meliputi perhitungan efisiensi pengolahan dan perhitungan koefisien transfer gas (K_{La}) dengan tujuan untuk menentukan kualitas air hasil pengolahan, jarak *tray* yang efektif dalam menurunkan kadar Fe, dan waktu kontak yang menunjukkan lama aerasi optimum.

UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK