

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber bagi kehidupan. Bumi sering dikatakan sebagai planet biru, karena air menutupi $\frac{3}{4}$ permukaan bumi. Akan tetapi, masyarakat sering mengalami kesulitan mendapatkan air bersih, terutama saat musim kemarau disaat air mulai berubah warna atau berbau. Namun, demikian masyarakat harus selalu optimis meskipun air sumur atau air lainnya mulai menjadi keruh, kotor ataupun berbau. Air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup manusia. Bagi manusia kebutuhan akan air sangat mutlak karena sebenarnya zat pembentuk tubuh manusia terdiri dari air yang jumlahnya 60% - 70% dari bagian tubuh, oleh karena itu manusia tidak dapat hidup tanpa air (Asmadi, 2011). Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air. Kuantitas dan kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan manusia merupakan faktor penting yang menentukan adanya bahan – bahan lain yang terkandung dalam air, terutama senyawa – senyawa sintetik baik dalam bentuk organik maupun anorganik juga adanya mikroorganisme (Achmad R, 2004)

Salah satu sumber air permukaan yang banyak dimanfaatkan sebagai air bersih bagi masyarakat luas adalah air sungai. Sungai adalah aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus - menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Sungai memiliki beberapa jenis menurut jumlah airnya, sungai di Kalimantan Barat termasuk sungai permanen yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. (Syarifuddin, 2000).

Di beberapa daerah pedalaman dan pedesaan terbatasnya air bersih membuat air sungai sering di gunakan untuk kepentingan keluarga sehari-hari, seperti mencuci dan mandi. Air sungai mempunyai ciri fisik berwarna cokelat di karenakan bercampur dengan air gambut, air sungai tersebut telah mengandung zat besi (Fe) serta memiliki pH yang rendah disebabkan karena tercampurnya dengan air gambut akibat air telah bercampur dengan limbah. Masyarakat menggunakan air sungai yang sudah tercampur dengan air gambut tersebut untuk keperluan sehari -hari seperti mandi dan cuci kakus. (Suprihanto,1994 ; Said,2008).

Air sungai sendiri memiliki karakteristik warna yang mencolok yaitu intensitas warna yang tinggi, hal ini diakibatkan tingginya kandungan zat organik yang terlarut. Zat organik yang menyebabkan warna tersebut berasal dari komposisi bahan organik seperti daun, pohon, kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi. Warna air sungai juga berwarna kuning kecoklatan, karena kandungan kadar besi (Fe) yang tinggi. Besi (Fe) merupakan logam yang terletak dalam golongan VIII B dan periode 4.

Ion Fe atau besi selalu di jumpai pada air alami dengan kadar oksigen yang rendah, seperti pada air tanah dan air permukaan yang tanpa udara, kadar besi (Fe) pada air sungai yang tinggi disebabkan oleh rendahnya pH air yang mempunyai $pH < 7$ dapat melarutkan logam termasuk besi, temperatur air, adanya gas - gas terlarut dalam air, yang dimaksud gas - gas tersebut adalah O_2 , CO_2 , dan H_2S . Beberapa gas terlarut tersebut akan bersifat korosif, secara biologis tingginya kadar besi terlarut dipengaruhi oleh bakteri besi yaitu bakteri yang dalam hidupnya membutuhkan makanan

dengan mengoksidasi besi sehingga larut. Jenis ini adalah bakteri *Crenotrik*, *Leptotrik*, *Callitonella*, *Siderocapsa*, dan lain-lain. Jika sungai memiliki kadar besi (Fe) yang tinggi dapat menyebabkan korosif pada pipa dan besi, menyebabkan bau bahkan dapat menyebabkan hemokromatosis adalah penyakit karena tidak dapat mengadsorpsi kadar besi (Fe). (peavy et al., 1985 dalam Effendi, 2003).

Air sungai juga memiliki kadar pH yang rendah hal ini berakibat terjadinya proses korosif sehingga menyebabkan larutnya besi dan logam lainnya di dalam air, pH yang rendah kurang dari 7 dapat melarutkan logam. Dalam keadaan pH rendah besi yang ada dalam air berbentuk ferro dan ferri, dimana bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air serta tidak dapat dilihat dengan mata sehingga mengakibatkan air menjadi bewarna, berbau dan berasa (Anonim, 2015). Rendahnya nilai pH mengindikasikan menurunnya kualitas perairan yang pada akhirnya berdampak terhadap kehidupan biota di dalamnya. Air disungai juga sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia yang dimanfaatkan untuk dikonsumsi maupun untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Maka itu perlu mengukur pH pada air sungai jika air sungai memiliki jumlah pH yang tidak normal maka kita tidak dapat memakai air sungai tersebut untuk dikonsumsi karena dikhawatirkan dapat mengakibatkan keracunan. (T. Susana, JTL Vol. 5 No. 2 Des. 2009, 33-39).

Wilayah Desa Sejegi, Kecamatan Mempawah Timur merupakan daerah yang dipengaruhi oleh pasang surut air. Musim panas air agak surut dan musim hujan air menjadi pasang. Masyarakat setempat biasa

menggunakan air dari sungai Desa Sejegi untuk mandi, mencuci dan keperluan sehari-hari. Air yang berasal dari sungai Desa Sejegi merupakan air tawar yang sudah bercampur dengan air gambut yang sebenarnya tidak layak pakai karena memiliki warna, kekeruhan, pH dan zat besi (Fe) yang tidak sesuai dengan standar.

Alternatif pengolahan air sungai yang dapat dilakukan oleh masyarakat untuk mengurangi kesadahan kadar besi (Fe) dan menetralkan pH pada air sungai adalah dengan menggunakan metode koagulasi dan filtrasi (penyaringan). Metode yang digunakan pada pengolahan air sungai agar dapat digunakan sebagai air bersih dalam kehidupan sehari - hari dapat dilakukan dengan cara menambahkan koagulan yang berfungsi untuk menurunkan beberapa kadar parameter air salah satunya kadar besi (Fe) dan menetralkan pH. (Asmadi, 2011).

Salah satu jenis koagulan alami yang bisa di pakai dan mudah untuk di dapatkan yaitu Biji Kelor (*Moringga Oleifera*) adalah tanaman dari familia *Moringaceae*. Biji kelor telah di uji dan efektif sebagai koagulan untuk pengolahan air dan dapat dibandingkan dengan alum (koagulan sintetik yang biasa digunakan). Serbuk biji kelor juga memiliki sifat anti mikroba dan dapat mengikat kandungan logam besi di dalam air serta menetralkan pH (Postnote, 2002). Biji kelor diketahui mengandung polielektrolit kationik dan flokulan alamiah dengan komposisi kimia berbasis polipeptida yang mempunyai berat molekul mulai dari 600 sampai 16000 dalton, mengandung hingga 6 asam amino, sebagai bioflokulan, biji kelor kering

dapat digunakan mengkoagulasi - flokulasi kekeruhan dan warna pada air sungai (Narsiah dkk,2002).

Di Desa Sejegi, tanaman kelor ini hanya sebagai pagar hidup dan juga dimanfaatkan sebagai sayuran. Padahal biji ini dapat digunakan sebagai penjernih air yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Biji kelor merupakan koagulan alami, biji dari buah kelor mampu mengadsorpsi dan menetralsir partikel - partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam air sungai. Kelebihan biji kelor dibandingkan koagulan kimia yang biasa digunakan seperti tawas adalah kemampuannya untuk mengendapkan berbagai ion logam terlarut, bakteri-bakteri berbahaya. Biji kelor terbukti dapat menjernihkan air sungai mahakam Kalimantan Timur sehingga memenuhi syarat baku mutu air bersih dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar (Arung, 2002).

Penelitian yang dilakukan Dwirianti (2007) bahwa biji kelor telah dimanfaatkan sebagai koagulan alami dapat menurunkan kekeruhan air lindi di tempat pengolahan akhir (TPA) Benowo, tanpa menurunkan pH. Selain menurunkan warna, biji kelor juga efektif menurunkan kadar logam berat. Serbuk biji kelor tanpa kulit ari memberikan efesiensi penurunan logam Cu^{2+} lebih besar daripada yang berkulit ari.

Serbuk biji kelor yang diekstrak dengan air digunakan sebagai koagulan pada air sampel buatan dengan warna 40 - 200 NCU dan dosis optimum berkisar antara 30-55 mg/L dengan presentase penurunan warna sebesar 90% sedangkan pada variasi pH koagulasi yaitu mulai dari pH 4-10

dengan dosis koagulan 50 mg/L pada warna 130 NCU dan didapatkan pH terbaik sebesar 6,5 dengan presentase penurunan warna sebesar 80% (Hestiningsih, 2014).

Dari hasil pemeriksaan pertama pada air sungai Desa Sejegi sebelum di beri perlakuan didapatkan hasil untuk parameter kadar besi (Fe) 2,19 mg/L (saat surut) 1,84 mg/L (saat pasang). Untuk parameter pH 5,81 (saat pasang) 5,46 (saat surut).

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian awal air sungai tersebut diperoleh hasil yang melebihi nilai ambang batas yang ditentukan, dimana baku mutu air menurut peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah untuk parameter kadar besi (Fe) tidak melebihi 1,0 mg/L dan kadar pH sebesar 6,5 - 9,0. Maka dari itu, penting sekali dilakukan pengolahan pada air sungai terlebih dahulu sebelum digunakan.

Penambahan bahan kimia kapur sebagai penetral pH dan koagulan merupakan syarat wajib dalam pengolahan air sungai, karena pengolahan air sungai membutuhkan penambahan koagulan didalamnya dengan tujuan untuk menghasilkan hasil olahan air yang maksimal. Sebelumnya peneliti telah melakukan uji pendahuluan melalui Uji Jar Test pada air sungai. Berdasarkan hasil Uji Jar Test yang telah dilakukan, didapatkan dosis optimum pada biji kelor. Biji kelor dengan dosis 3 gram dapat menghasilkan penurunan pada parameter besi (Fe) yang sebelumnya 2,19 menjadi 1,54 dan pH yang sebelumnya 5,8 menjadi 6,2 dengan waktu pengendapan 15 menit. Pasir silika, arang aktif dan cangkang kerang sebagai media dalam

filtrasi untuk membantu menurunkan kadar besi (Fe) dan menetralkan pH air sungai yang sebelumnya tidak memenuhi persyaratan bisa menjadi air bersih yang layak pakai bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat sehari – hari.

Penelitian ini akan dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Antibar Kecamatan Mempawah Timur. Puskesmas Antibar letaknya bersebelahan dengan desa Sejegi memiliki kasus penyakit yang berhubungan dengan air seperti penyakit diare dan kulit. Berdasarkan data yang ada, diare masih termasuk ke dalam suatu penyakit yang memiliki rata-rata cukup besar yaitu sekitar 282 kasus pada tahun 2015, 251 kasus pada tahun 2016 dan 78 kasus pada tahun 2017.

Data dari Profil Desa Sejegi dalam cakupan keluarga pada tahun 2015, yang berlangganan PDAM sekitar 472 rumah tangga, yang menggunakan air sungai sekitar 337 rumah tangga, rumah tangga yang menggunakan sumur gali sekitar 25 rumah tangga. Pada tahun 2016 yang menggunakan air sungai sekitar 737 rumah tangga, yang berlangganan PDAM sekitar 319 rumah tangga. Data tahun 2017 yang menggunakan air sungai sekitar 1854 rumah tangga, yang menggunakan air sumur gali sekitar 380 rumah tangga (Profil Desa Sejegi, 2015).

Data tersebut menunjukkan bahwa masih banyak rumah tangga yang menggunakan air sungai untuk kegiatan sehari - hari. Namun mereka masih kurang peduli dengan kandungan yang terdapat di dalam air sungai tersebut yang dapat menimbulkan efek penyakit jika digunakan secara terus-menerus. Oleh karena itu, untuk menghindari terjadinya penyakit yang

berhubungan dengan air tersebut maka air sungai yang akan digunakan hendaknya diolah terlebih dahulu agar dapat menjadi air bersih yang layak pakai. Sebagai salah satu alternatif upaya penyediaan sarana air bersih, di Desa Sejegi di buatlah suatu pengolahan air sungai dengan proses koagulasi dan filtrasi.

Dari uraian di latar belakang di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas biji kelor pada proses koagulasi - filtrasi dengan menggunakan kombinasi pasir silika, arang aktif dan cangkang kerang dalam penurunan zat besi (Fe) dan pH dengan judul “Efektifitas Koagulan Biji Kelor dan Filtrasi (pasir silika, arang aktif, cangkang kerang) Dalam Menurunkan Zat Besi (Fe) dan Menetralkan pH (Studi Kasus Air Sungai di Desa Sejegi Kec. Mempawah Timur) “ .

I.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah “ Bagaimana efektifitas biji kelor terhadap penurunan zat besi (Fe) dan pH pada air sungai di Desa Sejegi ? “

I.3.Tujuan Penelitian

I.3.1.Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas biji kelor dan filtrasi terhadap penurunan zat besi (Fe) dan menetralkan pH pada air sungai di Desa Sejegi.

I.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar besi (Fe) yang terkandung di dalam air sungai di Desa Sejegi
2. Mengetahui pH pada air sungai di Desa Sejegi
3. Mengetahui efektifitas koagulan biji kelor dan filtrasi sebelum dan setelah pengolahan dalam penurunan kadar besi (Fe) dan menetralkan pH air sungai di Desa Sejegi
4. Mengetahui apakah ada perbedaan penurunan kadar besi (Fe) dan menetralkan pH sebelum dan setelah menggunakan koagulan biji kelor dan filtrasi air sungai pada keadaan air pasang dan air surut

I.4. Manfaat Penelitian

I.4.1. Manfaat bagi masyarakat

Memberikan informasi mengenai pengolahan air sungai yang berasal dari koagulan biji kelor dan kombinasi filtrasi sederhana (pasir silika, arang aktif, kerang) dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan pH pada air sungai.

I.4.2. Manfaat bagi institusi

Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam proses pengolahan air dengan alat pengolahan air dengan metode koagulasi dan filtrasi dalam menurunkan zat besi (Fe) dan pH pada air sungai di Desa Sejegi.

I.4.3. Manfaat bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan dalam eksperimen dengan memberikan perlakuan pada air melalui alat pengolahan air dengan

metode koagulasi dan filtrasi dalam menurunkan zat besi (Fe) dan pH pada air sungai di Desa Sejegi.

I.5.Keaslian Penelitian

Tabel I.1.
Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Variabel	Hasil	Persamaan	Perbedaan
Tedy dian, dkk 2018	Efektifitas koagulan bubuk kapur dan filtrasi dengan menggunakan metode up flow dan down flow dalam menurunkan kadar Fe	Eksperimen Semu Dengan <i>Pretest – Posttest With Control Group Design</i>	Variabel Bebas : Penggunaan kapur dan filter up flow dan down flow Variabel Terikat : Penurunan Fe	Adanya penurunan kadar Fe yang signifikan pada air sumur gali menggunakan metode up flow dan down flow sebesar $0,000 < 0,05$ dan $0,000 < 0,05$	Adanya Persamaan Pada Desain Penelitian Dan Variabel Yang Di Teliti	Adanya Perbedaan Penggunaan Metode Yang Digunakan
Wiwien mardianto (2014)	Pengolahan limbah cair rumah makan menggunakan sistem kombinasi ABR (Anaerobic baffle reactor) dan wetland dengan sistem kontiniu	Eksperimen semu dengan <i>Pretest – posttest with control group design</i>	Variabel bebas : Metode ABR Variabel terikat : penurunan kadar TSS, BOD, COD dan minyak lemak	Hadil pengolahan terbaik dengan metode kombinasi ABR dan Wetland mampu menurunkan konsentrasi pencemaran dengan nilai efisiensi pengolahan pH 6,47, BOD sebesar 51,7%, COD sebesar 58,7% dan minyak lemak dengan efisiensi 97,1%	Adanya persamaan pada desain penelitian, dan vareibel yang akan di teliti	Adanya perbedaan pada penggunaan metode yang digunakan
Soemargono dkk (2006)	Pengolahan Limbah Rumah Tangga Dengan Proses Elektroflokulasi Secara BATCH			Efektifitas penurunan kadar besi (Fe) air sumur gali menggunakan metode Up Flow lebih besar yaitu 87,72 %, dibandingkan menggunakan metode Down Flow sebesar 84,06 %.	Adanya persamaan pada desain penelitian dan parameter yang di teliti	Adanya perbedaan pada koagulan dan sampel air yang di teliti