BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan zat terpenting dalam kehidupan setelah udara. Hampir dari tiga per empat bagian dari tubuh kita adalah air dan tidak ada seorang pun bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tampa minum air. Selain untuk diminum, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah. Air juga bisa digunakan untuk keperluan dalam bidang pertanian, perikanan dan pariwisata. Melalui air juga penyakit-penyakit menyerang manusia. Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih terbatas memudahkan timbulnya penyakit dimasyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu perhari berkisar antara 150 - 200 liter atau 35 – 40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dab bergantung pada keadaan iklim, standart kehidupan, dan kebiasaan masyarakat (Chandra, 2006).

Jaringan hidup air merupakan medium untuk berbagai reaksi dan proses ekskresi. Air merupakan komponen utama baik dalam tanaman maupun hewan termasuk manusia. Tubuh manusia terdiri dari 60 – 70 % air. Transportasi zat-zat makanan dalam tubuh bentuknya larutan dengan pelarut air. juga hara-hara dalam tubuh hanya dapat diserap oleh akar dalam bentuk larutannya. Oleh karena itu kehidupan ini tidak mungkin dapat dipertahankan tanpa air. Sebagian besar

keperluan sehari - hari berasal sumber air tanah dan sungai, air yang berasal dari PDAM (air ledeng) juga bahan bakunya berasal dari sungai, oleh karena itu kuantitas dan kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan manusia merupakan faktor penting yang menentukan kesehatan hidupnya (Achmad, 2004).

Air sungai merupakan salah satu komponen lingkungan yang memiliki fungsi penting bagi kehidupan manusia, termasuk untuk menunjang pembangunan ekonomi yang hingga saat ini masih merupakan tulang pungung pembangunan nasional. Salah satu fungsi lingkungan sungai yang utama adalah untuk pengairan lahan pertanian dan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Seiring dengan pertambahan penduduk dan perkembangan berbagai industri, maka pencemaran air sungai telah menjadi masalah serius yang dihadapi oleh manusia.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai adalah jalur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air didalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Sungai sebagai wadah air mengalir selalu berada di posisi paling rendah dalam lansekap bumi. Mengingat posisinya selalu terletak paling rendah, kondisi sungai sebenarnya tidak dapat dipisahkan dari kondisi daerah aliran sungai.

Sungai memiliki fungsi yang amat penting bagi kehidupan manusia dan alam. Sejarah telah mencatat bahwa sungai adalah tempat berawalnya peradaban. Sejak dahulu kala sungai telah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Sungai memiliki berbagai fungsi bagi kehidupan manusia dan alam. Fungsi sungai bagi kehidupan manusia sangat banyak dan penting, antara lain pemanfaatan sungai

untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, transportasi, dll. Demikian pula fungsinya bagi alam sebagai pendukung utama kehidupan flora dan fauna sangat menentukan. Kondisi ini perlu dijaga jangan sampai menurun. Oleh karena itu sungai perlu dipelihara agar dapat menjalankan fungsinya secara baik dan berkelanjutan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor Tahun 2011 tentang Sungai)

Di Indonesia sendiri terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Merupakan faktor penting dalam pengolahan air bersih khususnya pada pengolahan air bersih yang dilakukan PDAM. Dalam pengolahannya, PDAM melakukan pengolahan air ini dengan beberapa metode pengolahan yaitu pengolahan secara fisis, kimiawi dan biologis. Pada pengolahan secara fisis, beberapa cara yang dilakukan adalah filtrasi, dan sedimentasi. Pada pengolahan secara biologis biasanya dilakukan untuk membunuh mikroorganisme yang patogen dengan pemberian bahan desinfektan. Pada pengolahan secara kimiawi, pengolahannya dilakukan dengan cara menambah suatu senyawa kimia yang biasanya disebut dengan koagulan dan flokulan di mana senyawa ini berfungsi sebagai penjernih air.

Pada umumnya koagulan yang paling sering digunakan adalah Aluminium Sulfat atau biasanya sering disebut tawas. tetapi saat ini telah ditemukan koagulan yang lebih baik kinerjanya dari pada menggunakan tawas yaitu *Poly Aluminium Chloride* (PAC). Untuk penjernihan Air Sungai PAC memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan menggunakan bahan koagulan tawas yaitu

korosivitasnya rendah, flok yang dihasilkan lebih mudah untuk dipisahkan, pH air hasil pengolahannnya tidak terlalu rendah (Budiman, 2008).

Poly Aluminium Chlorida adalah suatu persenyawaan anorganik kompleks, ion hidrosil serta ion aluminium bertarap klorinasi yang berlainan sebagai pembentuk *polynuclear* dan mempunyai rumus umum $Al_m(OH)_nCl_{(3m-n)}$. PAC telah digunakan secara luas sebagai flokulan untuk air, limbah industri dan beberapa aplikasi koagulasi-flokulasi lainnya. Hal ini karena PAC memiliki karakterisitik muatan positif yang tinggi dan dapat mengikat agregat dengan kuat. Beberapa keunggulan PAC adalah sangat baik untuk menghilangkan kekeruhan dan warna, memadatkan dan menghentikan penguraian flok, membutuhkan kebasaan rendah untuk hidrolisis, tidak menjadi keruh bila pemakaiannya berlebihan, serta sedikit mempengaruhi pH (Rinaldi, 2009: 2).

Berdasarkan penelitian sebelumnya menggunakan bahan koagulan PAC *Poly aluminium Chloride* sebagai media dalam pengolahan air bersih. Hasil yang didapatkan Proses pengolahan air bersih dilakukan dengan proses fisika dan kimia, meliputi tahapan yang di lakukan yaitu menambahkan koagulan *Poly aluminium Chloride* dengan variasi waktu tunggu dan variasi konsentrasi volume koagulan. Waktu tunggu yang dipakai yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit. Dengan menggunakan perhitungan didapatkan waktu tunggu dan penggunaan koagulan yang optimal yaitu TDS 21,7%, warna 50%, dan DO 99,3% (Fitriyah, 2018). Efektifitas Koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) Dalam Penurunan Nilai Kekeruhan Sungai Cijanggel. Hasil yang didapatkan Pemberian dosis koagulan yang diberikan kedalam 1 liter sampel air masing-masing yaitu sebesar 5 ppm, 10

ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm dengan kecepatan pengadukan cepat yaitu sebesar 120 rpm selama 1 menit dan kecepatan pengadukan lambat yaitu 40 rpm selama 15 menit. Dalam penelitian ini diperoleh nilai penurunan kekeruhan paling efektif yaitu pada dosis 25 ppm dengan nilai kekeruhan yaitu 0,43 NTU (Sani, 2018).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditarik rumusan masalah "Apakah bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* yang dibubukan di sungai Yogyakarta memiliki potensi yang berbeda ?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
   a. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk 5 sungai di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan
2. Tujuan Khusus
   a. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk sungai Progo di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan
   b. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk sungai Opak di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan

c. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk sungai Code di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan

d. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk sungai Winongo di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan

e. Diketahuinya dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk sungai Gajah Wong di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan

f. Diketahuinya perbedaan dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* pada air sungai di Yogyakarta.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Materi

   Materi penelitian ini adalah mengenai penentuan dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk 5 sungai di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan.

2. Ruang Lingkup Obyek Penelitian

   Obyek penelitian ini adalah penentuan dosis optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* untuk 5 sungai di Yogyakarta pada saat musim kemarau dan musim penghujan.

3. Ruang Lingkup Keilmuan

   Penelitian ini termasuk dalam lingkup ilmu kesehatan lingkungan, khususnya bidang penyehatan Air.

4. Ruang Lingkup Lokasi

   Lokasi penelitian adalah Di Laboratorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Dinas Kesehatan

   Memberi referensi data sebelum melakukan pengolahan air dengan menentukan dosisi optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* yang akan digunakan dalam pengolahan air sungai. Khususnya pada pengolahan air bersih yang dilakukan PDAM.

2. Bagi Masyarakat

   Memberi informasi mengenai penggunaan dosis penambahan bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* dalam pengolahan air sungai.

3. Bagi Peneliti

   Menambah dan mengembangkan ilmu pengetahuan serta ketrampilan dalam bidang Penyehatan Air, khususnya mengenai penentuan dosisi optimum bahan koagulan PAC *(Poly Aluminium Chloride)* yang digunakan dalam pengolahan air pada saat musim kemarau dan musim penghujan

F. Keaslian Penelitian

Penelitian-penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan antara lain:

1. Budiman dkk (2008) yang berjudul Kinerja Koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih. Hasil yang didapatkan pada musim hujan

pada kadar *PAC* 75 ppm, waktu pengadukan 100 rpm di mana nilai turbiditas air sungai hasil pengolahan 0,8 *NTU*; *TSS* 141,8 mg/L; pH larutan 5,86; dan *TDS* –mg/L. Pada musim kemarau air hasil pengolahan terbaik pada kadar *PAC* 50 ppm, waktu pengadukan 10 menit, dan kecepatan pengadukan 100 rpm di mana harga turbiditas air hasil pengolahan air sungai 0,7 *NTU*; *TSS* 96,4 mg/L; pH larutan 6,53; dan *TDS* – mg/L. Kesamaan dari penelitian ini adalah bahan koagulan PAC. Perbedaan dari penelitian ini adalah pengambilan sampel air sungai dan karakteristik air sungai.

2. Rahman (2018) yang berjudul Sintesis PAC *(Poly Aluminium Chloride)* Dari Limbah Serbuk Almunium Untuk Menurunkan Kekeruhan Air Sungai Je'Neberang. Hasil yang didapatkan dari pemanfaatan limbah serbuk aluminium dapat dijadikan koagulan (PAC) yang baik dalam menurunkan kekeruhan air maupun limbah. Metode sintetis yang digunakan dalam penelitian adalah metode hidrolisis parsial dengan menggunakan HCl 33% dan polimerisasi dengan menggunakan Na2CO3 25% dengan waktu polimerisasi 24 jam. Mutu koagulan PAC sintetis berdasarkan SNI 06-3822-1995 secara umum belum dapat memenuhi mutu SNI. PAC sintetis dan PAC PDAM dianalisis dengan menggunakan spektroskopi inframerah. Puncak serapan pada PAC sintetis yaitu, 3438.47 dan 1636.13 cm-1 dan hampir menyerupai PAC PDAM yaitu 3445.59, 1637.72 dan 982.81 cm-1. Kinerja PAC sintetis dan PAC PDAM diuji dengan menggunakan air sungai Je'neberang dengan variasi

volume yaitu 0.3, 0.6, 0.9, 1.2, 1.5 dan 1.8 mL. Kinerja PAC sintetis paling efektif berada pada volume 0.9 mL, mampu menurunkan kekeruhan air sungai Je'neberang sebesar 95,45%. Kesamaan dari penelitian ini adalah bahan koagulan PAC. Perbedaan dari penelitian ini adalah pengambilan sampel air sungai dan karakteristik air sungai.

3. Fitriyah (2018) yang berjudul Teknologi Pengolahan Air Bersih Menggunakan Media PAC. Hasil yang didapatkan Proses pengolahan air bersih dilakukan dengan proses fisika dan kimia, meliputi tahapan yang di lakukan yaitu menambahkan koagulan *Poly Aluminium Chloride* dengan variasi waktu tunggu dan variasi konsentrasi volume koagulan. Waktu tunggu yang dipakai yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit. Dengan menggunakan perhitungan didapatkan waktu tunggu dan penggunaan koagulan yang optimal yaitu TDS 21,7%, warna 50%, dan DO 99,3%. Kesamaan dari penelitian ini adalah bahan koagulan PAC. Perbedaan dari penelitian ini adalah pengambilan sampel air sungai dan karakteristik air sungai.

4. Murwanto (2018) yang berjudul Efektivitas Jenis Koagulan *Poly Aluminium Chloride* Menurut Variansi Dosis dan Waktu Pengadukan terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu. Hasil yang didapatkan terjadi penurunan kadar variabel baik BOD, COB dan TSS, baik dari variansi dosis PAC mulai dari 75 mg/l, 150 mg/l, 225 mg/l dan 300 mg/l maupun variansi pengadukan masing-masing 10, 15, 20 dan 25 menit, Hasil uji perbedaan tidak terjadi perbedaan yang bermakna,

maka peranan pemberian PAC dengan kadar. 300 mg/l menjadi pilihan. Kadar sebelum pemberian PAC (kadar sampel) dari semua variabel sudah tinggi, jauh di atas ambang batas baku mutu, sehingga penurunannya untuk semua variabel mencapai baku mutu, PAC yang diperlukan 765 mg/l,dengan waktu pengadukan 25 menit. Kesamaan dari penelitian ini adalah bahan koagulan PAC. Perbedaan dari penelitian ini adalah pengambilan sampel air.

5. Sani (2018) yang berjudul Efektifitas Koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) Dalam Penurunan Nilai Kekeruhan Sungai Cijanggel. Hasil yang didapatkan Pemberian dosis koagulan yang diberikan kedalam 1 liter sampel air masing-masing yaitu sebesar 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm dengan kecepatan pengadukan cepat yaitu sebesar 120 rpm selama 1 menit dan kecepatan pengadukan lambat yaitu 40 rpm selama 15 menit. Dalam penelitian ini diperoleh nilai penurunan kekeruhan paling efektif yaitu pada dosis 25 ppm dengan nilai kekeruhan yaitu 0,43 NTU. Kesamaan dari penelitian ini adalah bahan koagulan PAC. Perbedaan dari penelitian ini adalah pengambilan sampel air sungai, karakteristik air sungai dan kekeruhan.